

Herausforderungen der Europäischen und Internationalen Klimapolitik

Ringvorlesung Universität Köln

Köln, 21. Oktober 2013

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer



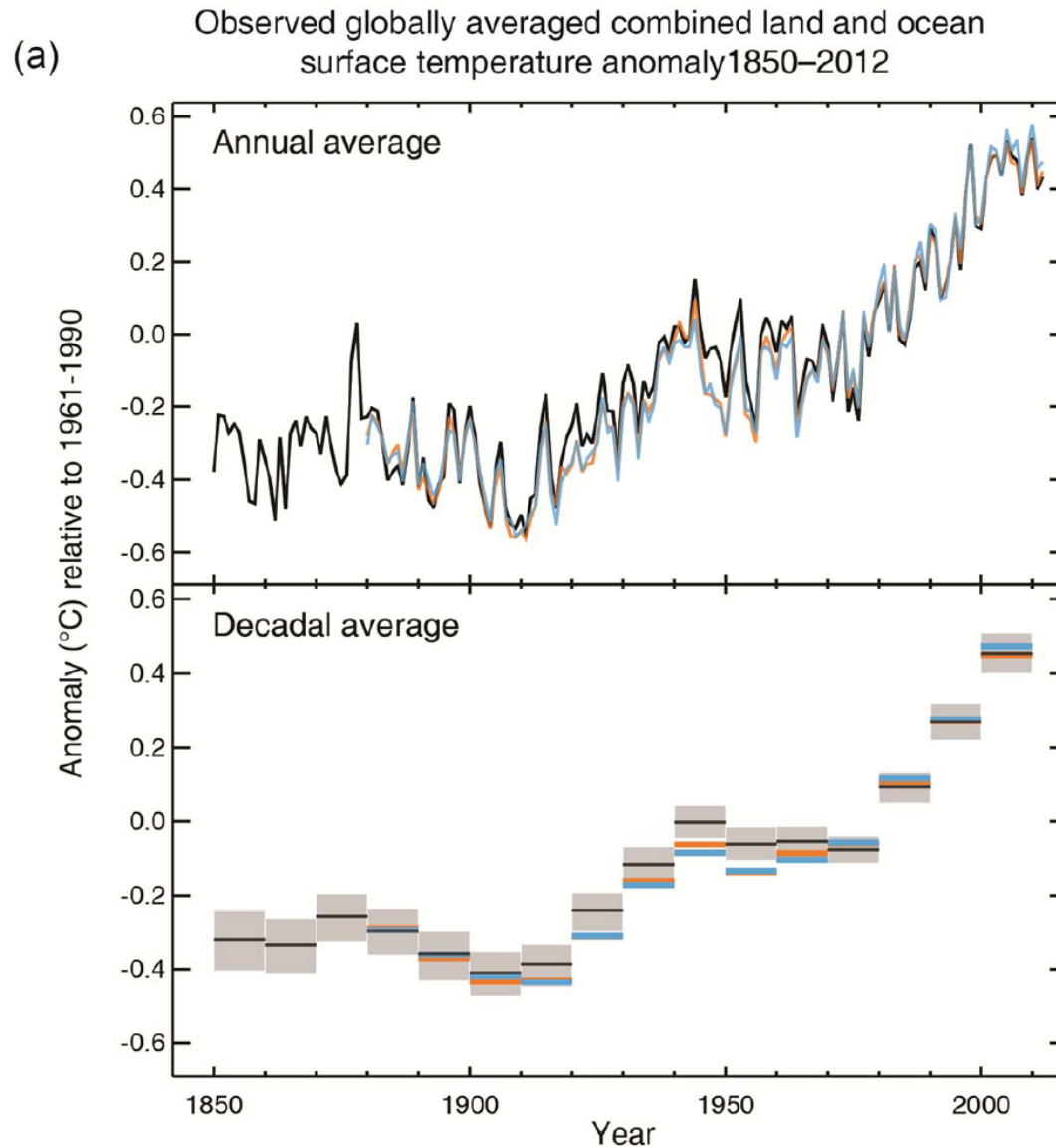
Gliederung

1. Gibt es überhaupt ein „Klimaproblem“?
2. Die Atmosphäre als globale Allmende
3. Die „Energiewende“ in europäischer und internationaler Perspektive
4. Was kann getan werden, auch wenn ein internationales Klimaabkommen noch in weiter Ferne liegt?

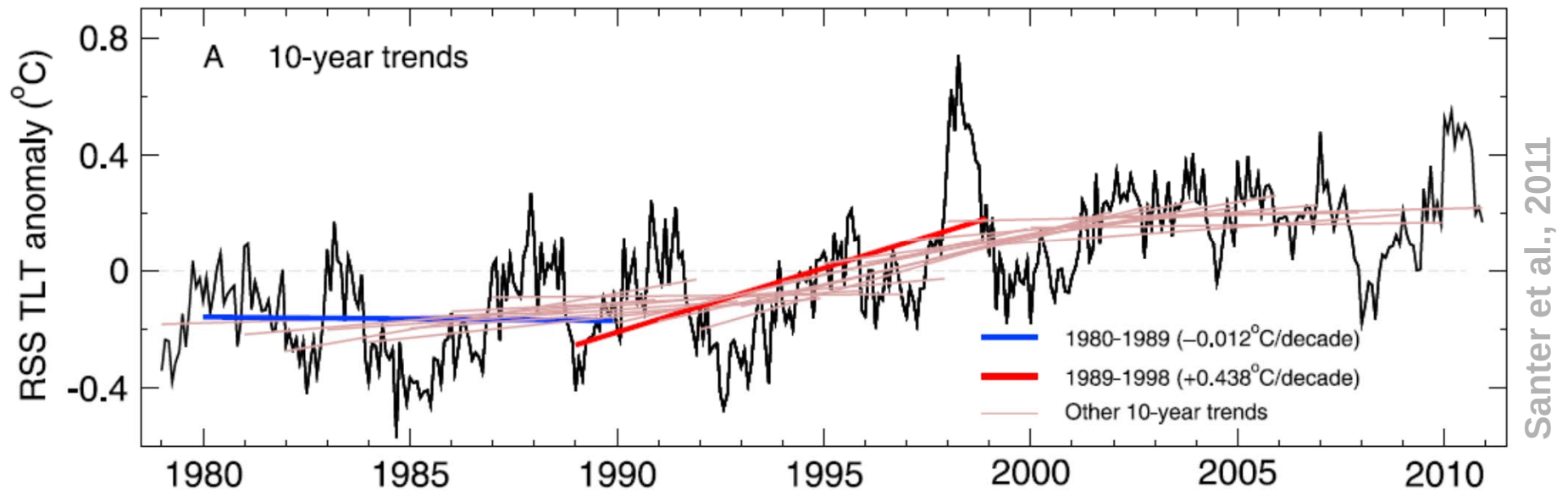
Gliederung

- 1. Gibt es überhaupt ein „Klimaproblem“?**
2. Die Atmosphäre als globale Allmende
3. Die „Energiewende“ in europäischer und internationaler Perspektive
4. Was kann getan werden, auch wenn ein internationales Klimaabkommen noch in weiter Ferne liegt?

Ist die globale Erwärmung beendet?

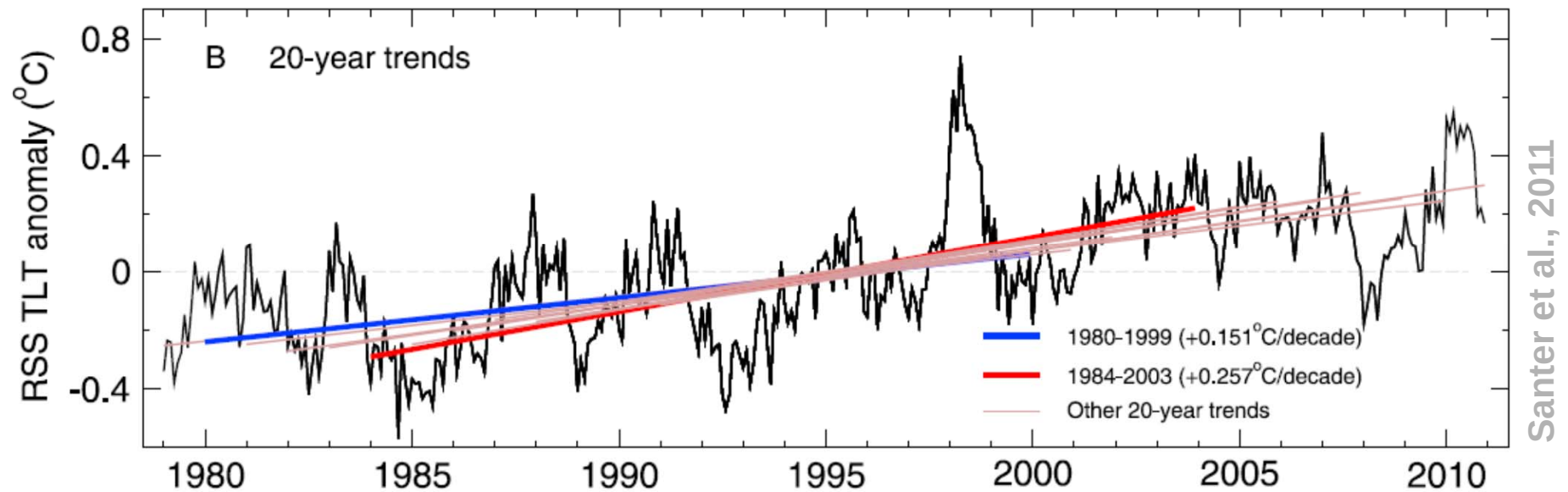


Ist die globale Erwärmung beendet?



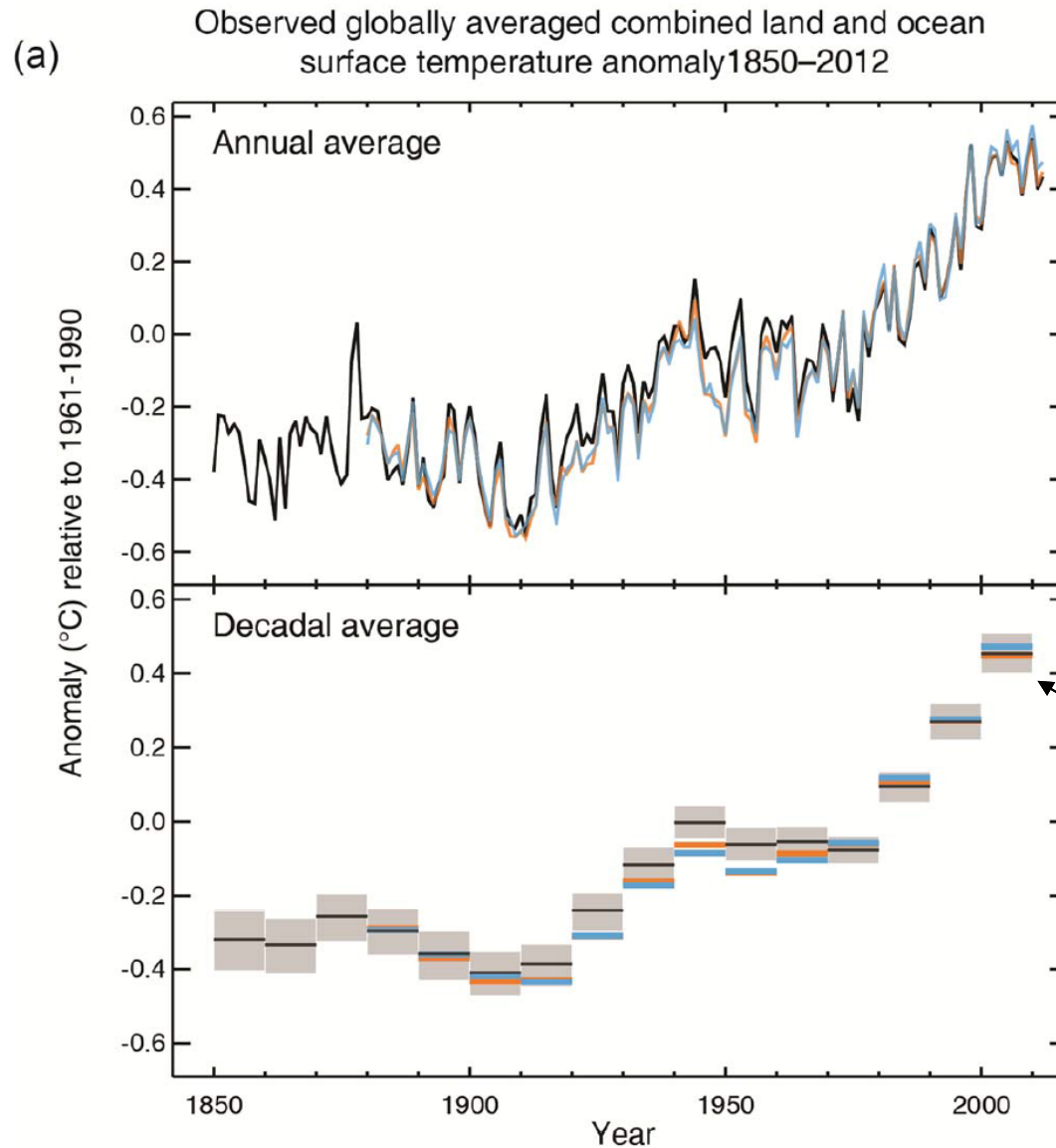
- Mit Blick auf die letzten 10 Jahre scheint sich die globale Erwärmung verlangsamt zu haben oder sogar zum Stillstand gekommen zu sein
- Hat der IPCC einen bedeutenden Fehler gemacht?
- Gibt es die globale Erwärmung überhaupt?

Der Einfluss des Zerschneidens von Daten!



- Vielfache Gründe für stabile Temperaturen der letzten Dekade:
 - Verlangsamung im letzten Jahrzehnt liegt im Rahmen natürlicher Schwankungen (La Niña, Sonne und Vulkane); mehr Wärme im tiefen Ozean konsistent mit verstärktem La Niña
 - 1997/98 außergewöhnlich warm aufgrund von El Niño
 - Kühlungseffekt der steigenden Luftverschmutzung, besonders des Schwefels
 - Weiterer Temperaturanstieg wahrscheinlich, sobald politische Massnahmen zur Luftreinhaltung auch in Schwellenländern in Kraft treten
- **Der Blick auf längerfristige Trends zeigt, dass die globale Erwärmung keinesfalls zum Stillstand gekommen ist**

Die globale Erwärmung ist nicht beendet

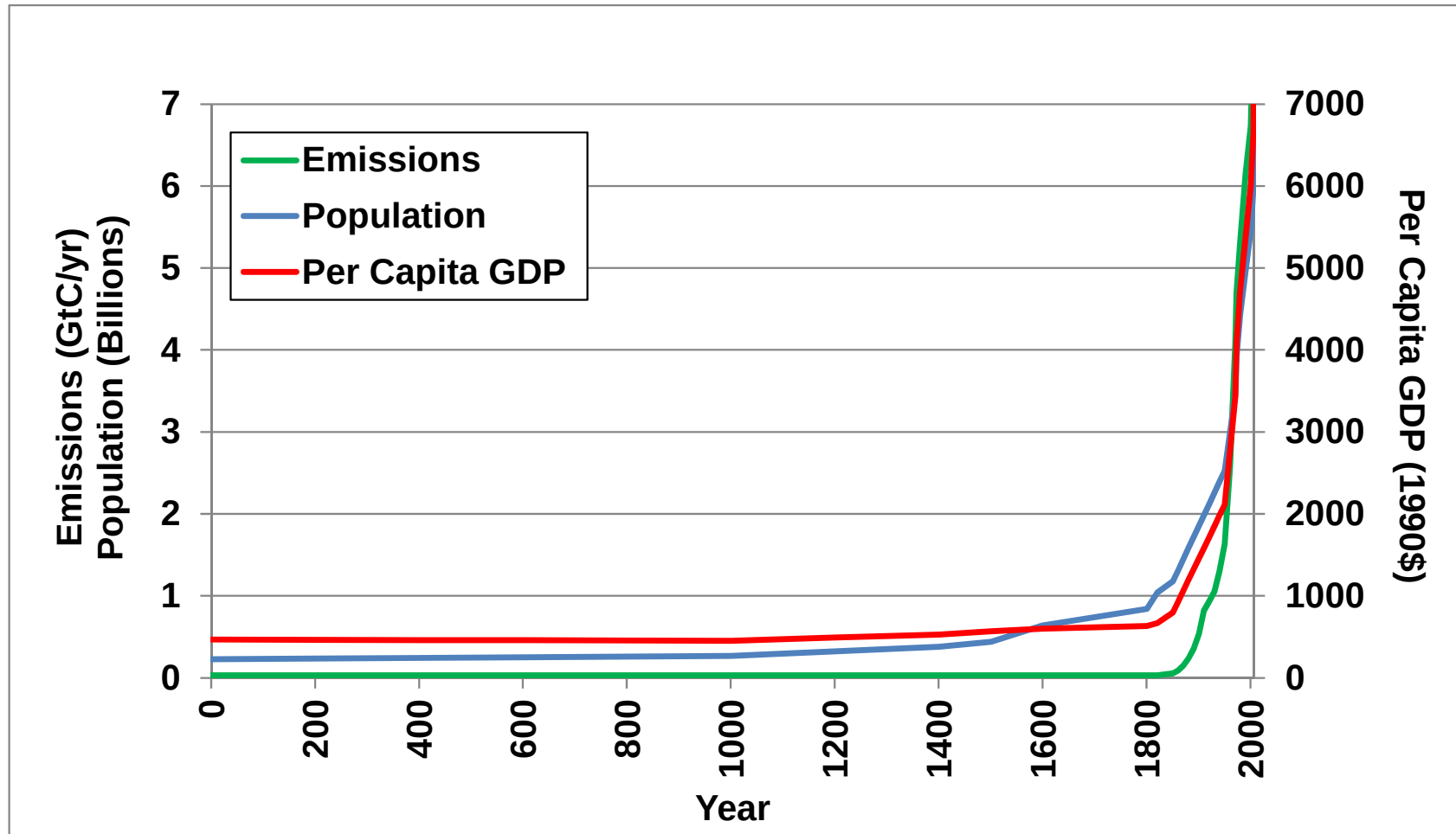


Die letzte Dekade
war im Durchschnitt
die wärmste seit 1850

Gliederung

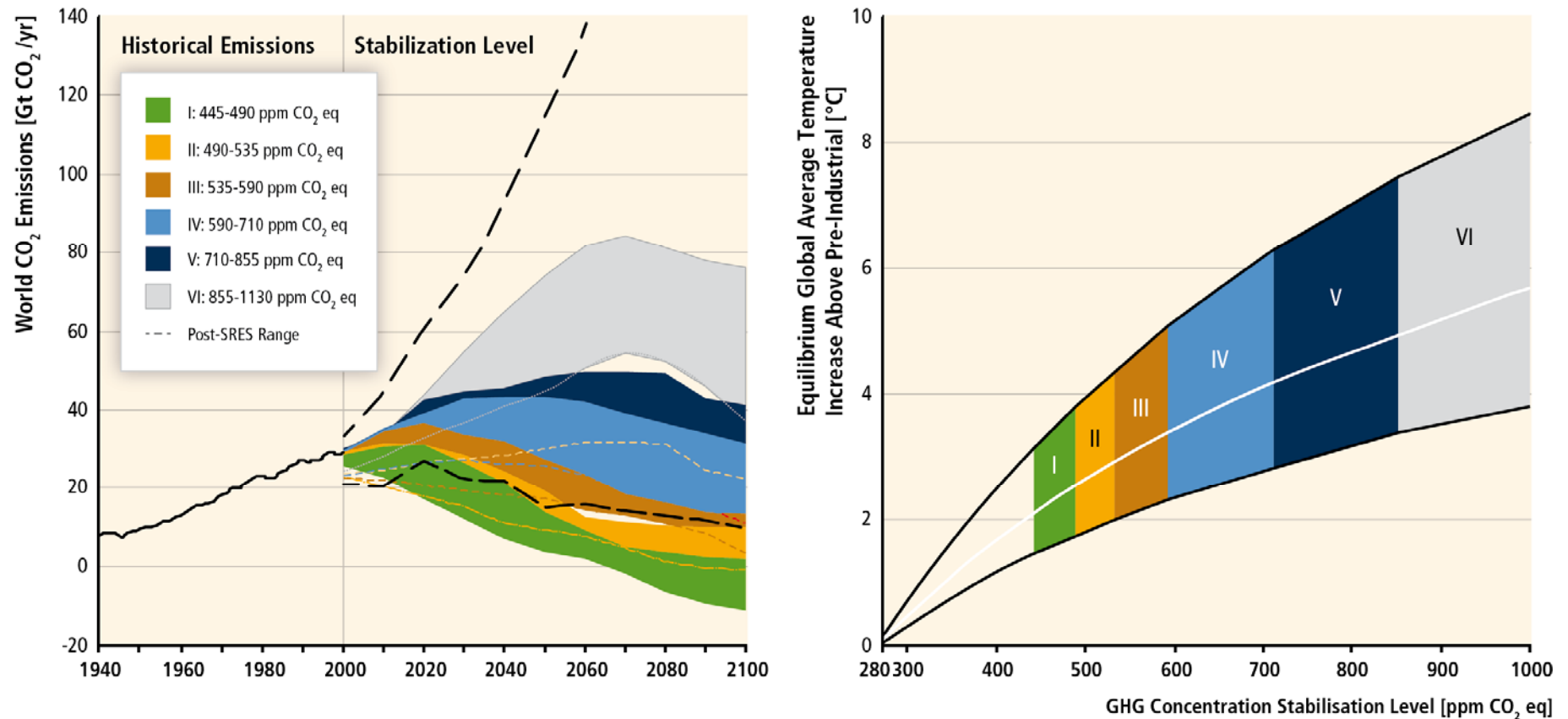
1. Gibt es überhaupt ein „Klimaproblem“?
- 2. Die Atmosphäre als globale Allmende**
3. Die „Energiewende“ in europäischer und internationaler Perspektive
4. Was kann getan werden, auch wenn ein internationales Klimaabkommen noch in weiter Ferne liegt?

Der Lotteriegewinn des fossilen Ressourcenbestandes!



Edenhofer et al. 2012

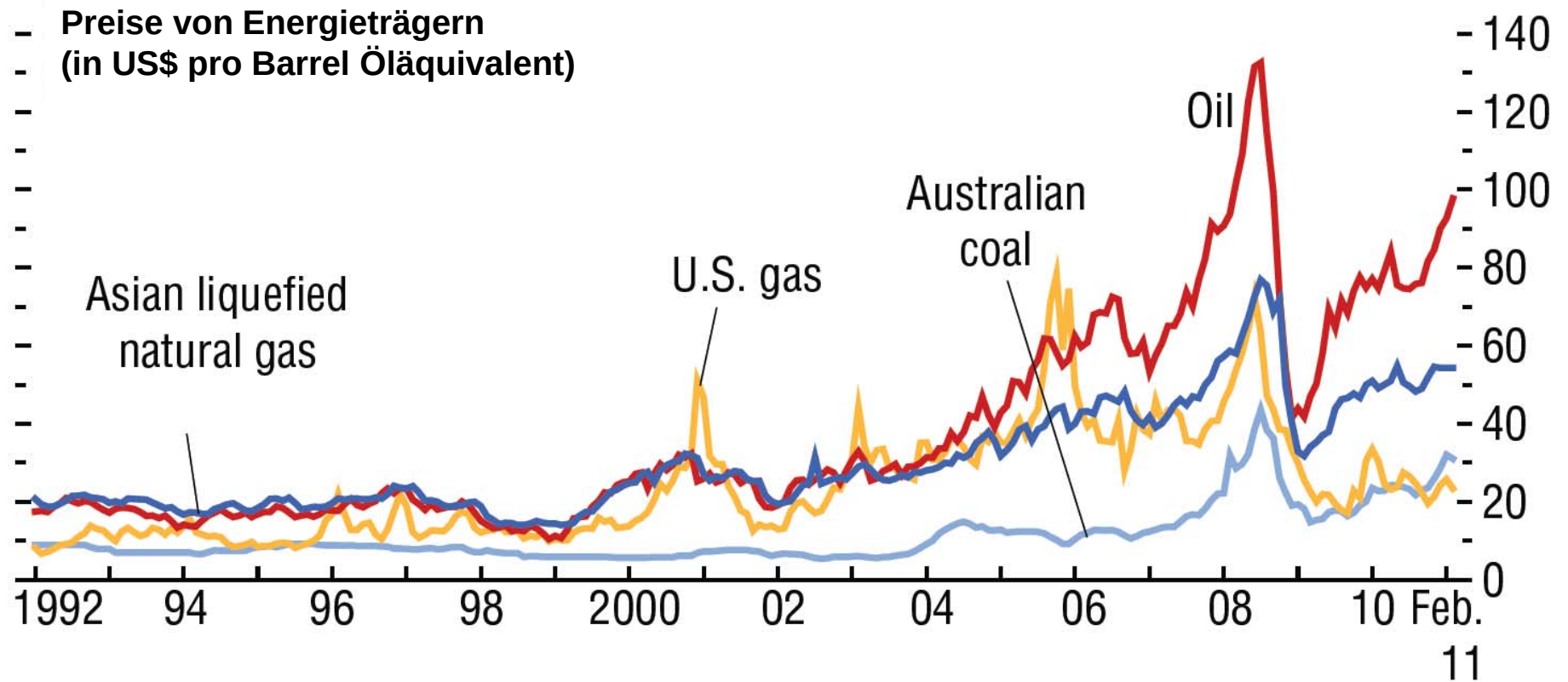
Klimapolitik als Versicherung



IPCC SRREN 2011

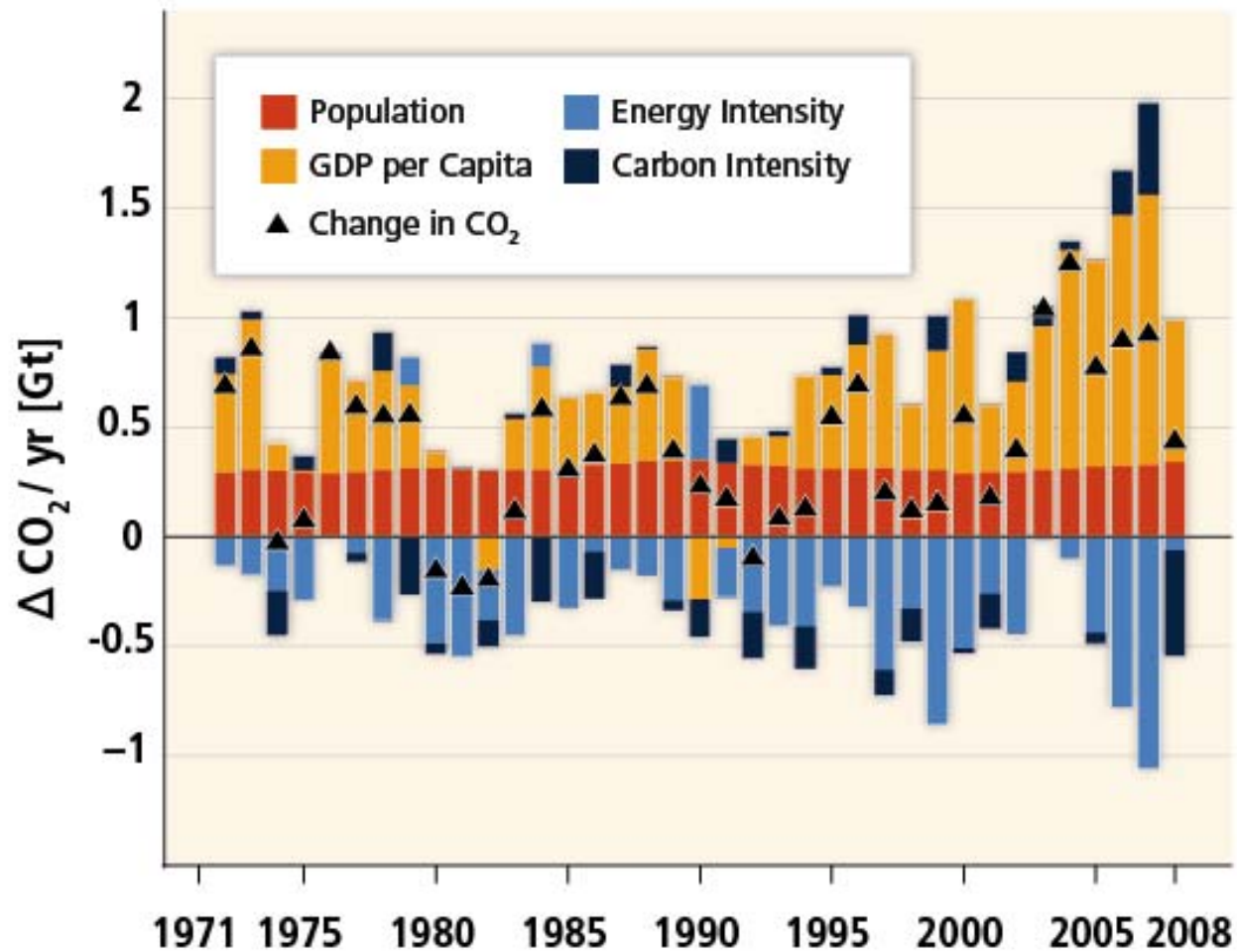
GHG-emissions resulting from the provision of energy services contribute significantly to the increase in atmospheric GHG-concentrations.

Preisentwicklung steigert Attraktivität der Kohle



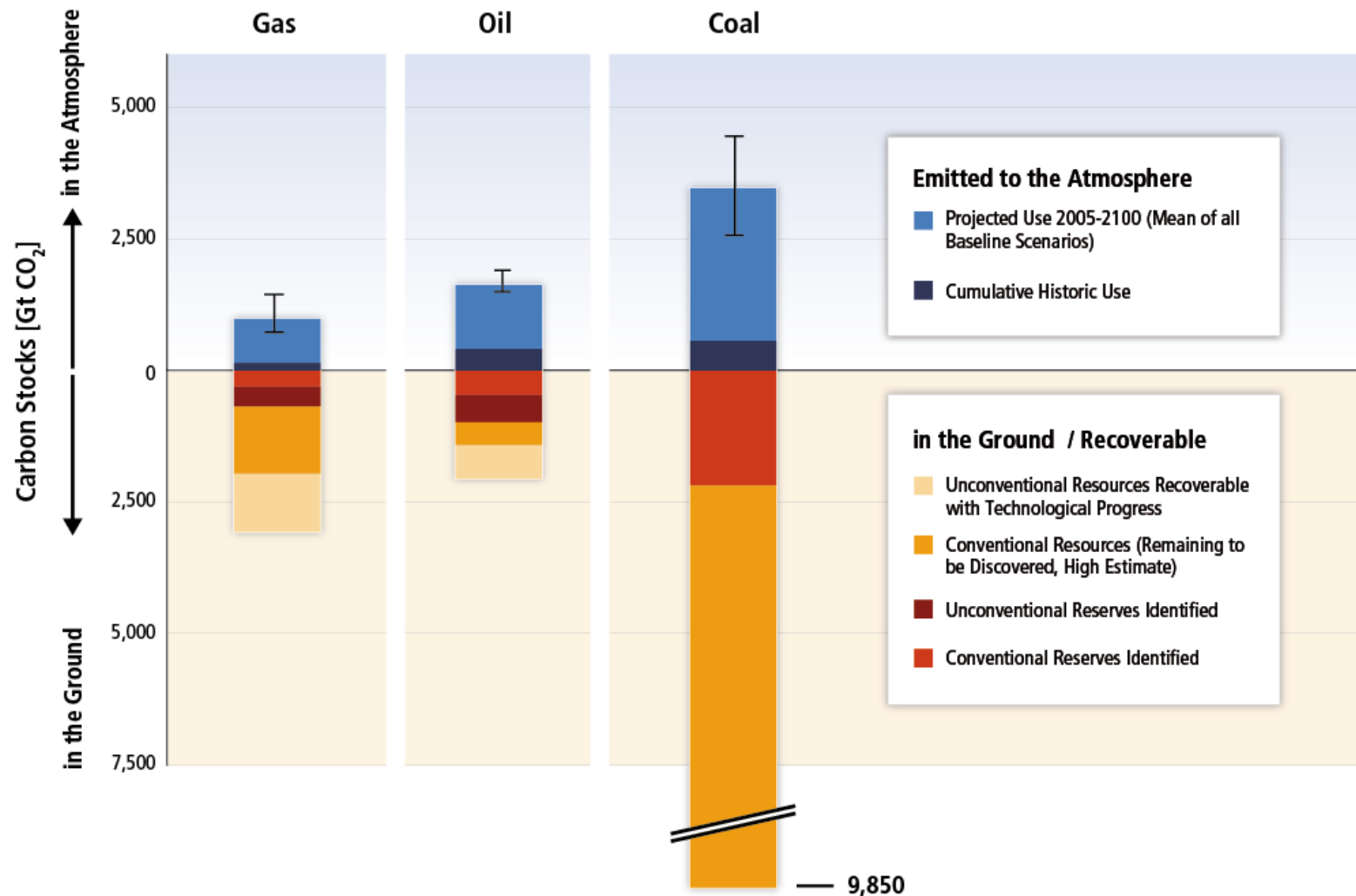
IMF 2011

Wir sind nicht auf dem richtigen Weg



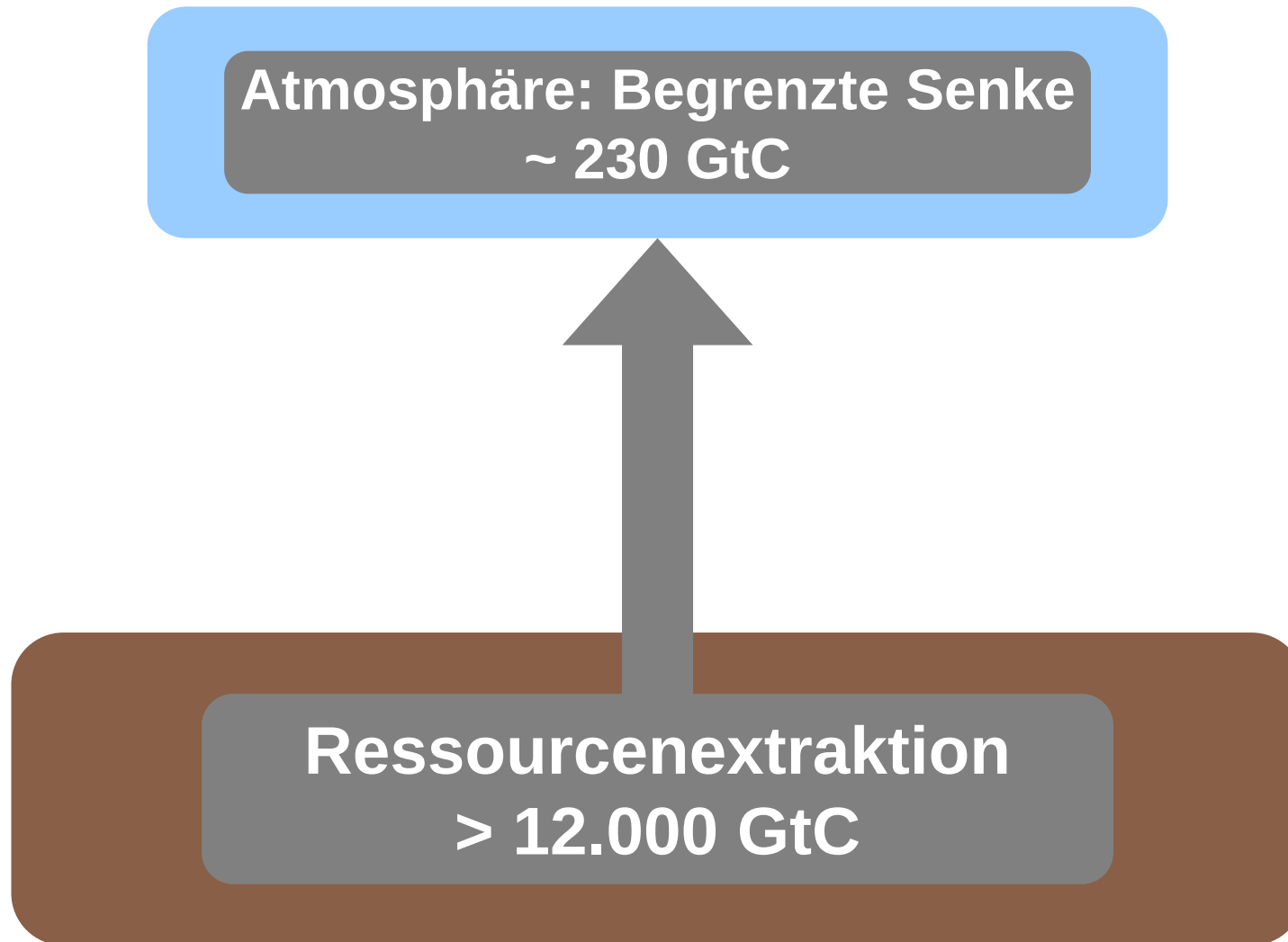
SRREN, Edenhofer et al. 2011

Knappheit fossiler Rohstoffe kann Klimawandel nicht verhindern



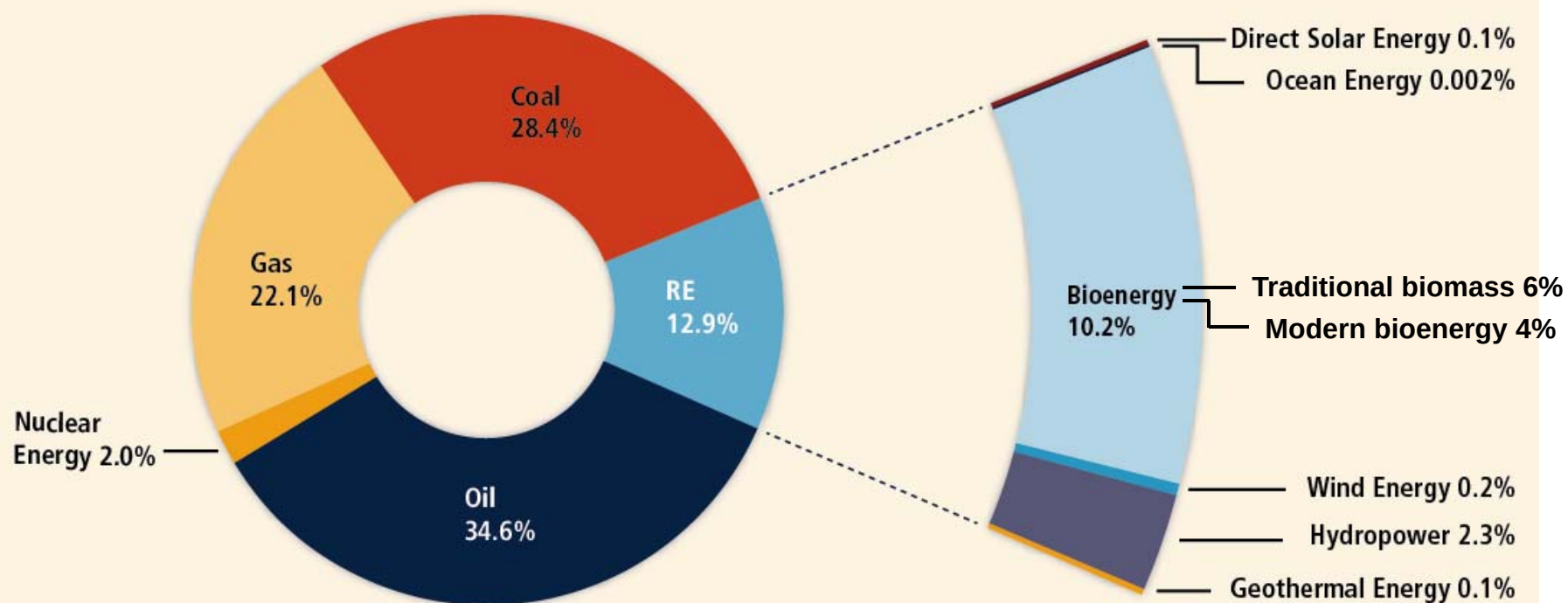
SRREN, Edenhofer et al. 2011

Die Atmosphäre als globales Gemeinschaftsgut („Global Common“)



Das gegenwärtige globale Energiesystem ist durch die fossilen Energieträger dominiert

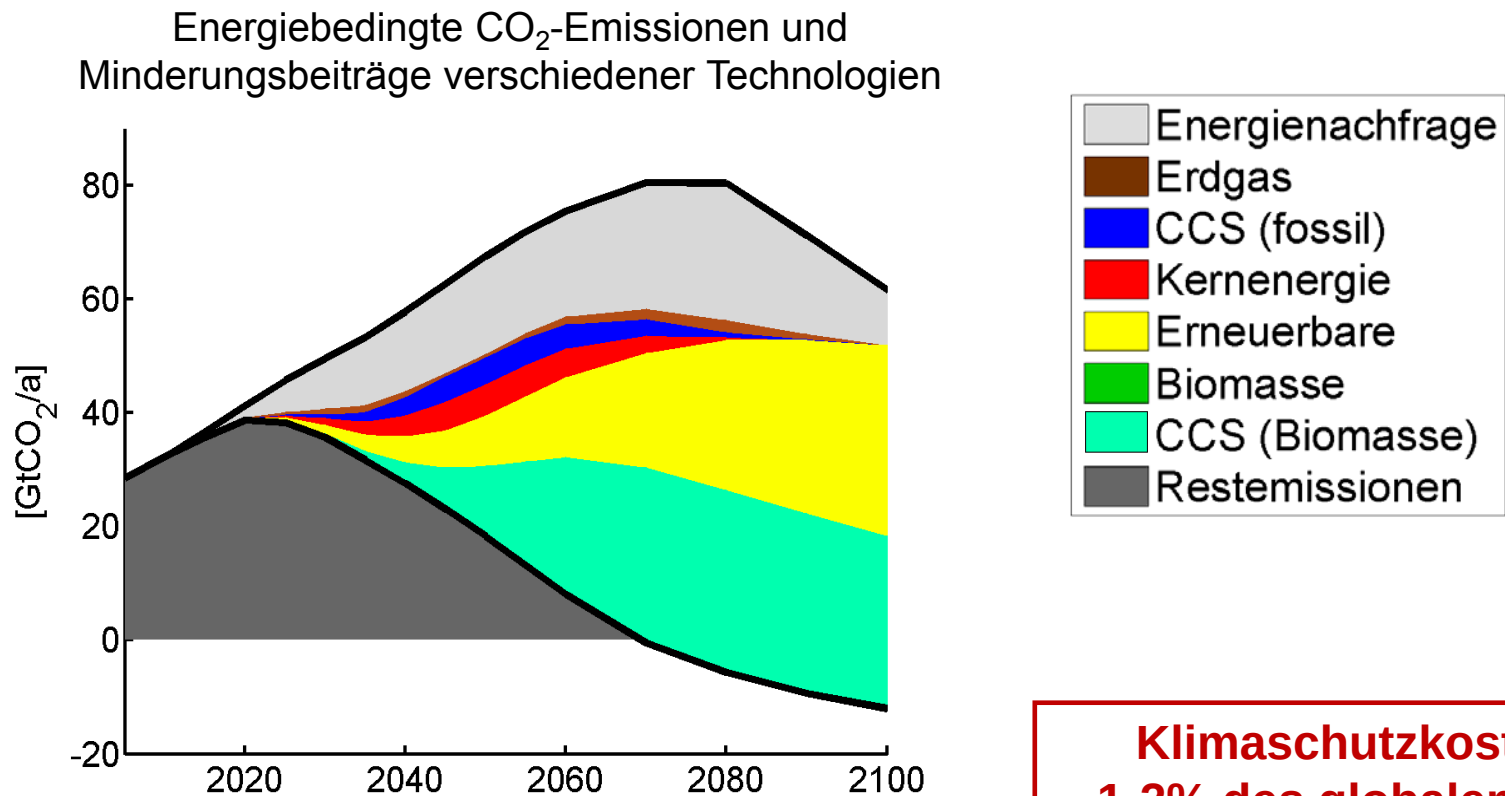
Anteile von Energieträgern am globalen Primärenergieangebot in 2008



IPCC SRREN 2011

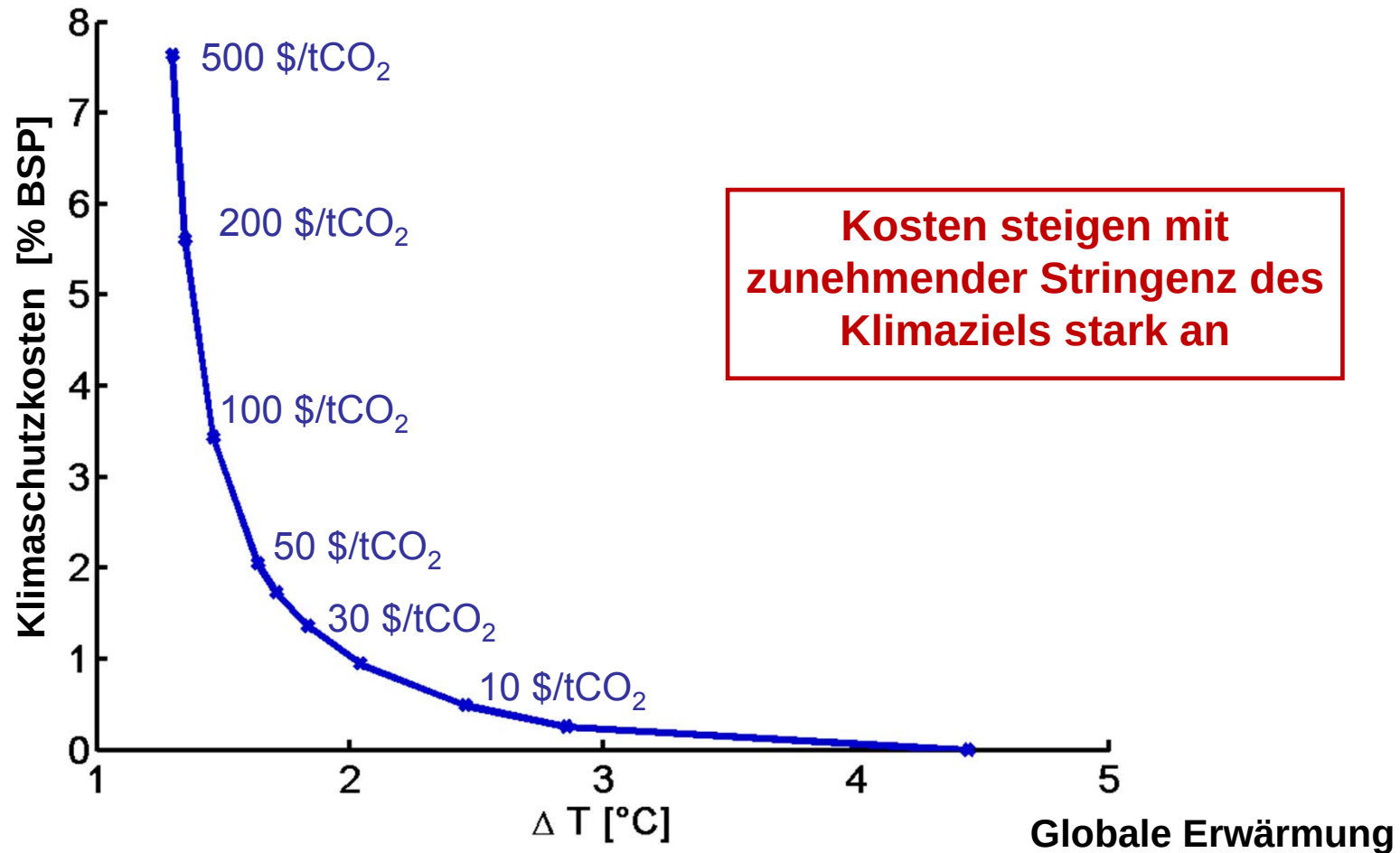
In allen 164 Szenarien werden die Erneuerbaren weiter ausgebaut.

Die große Transformation

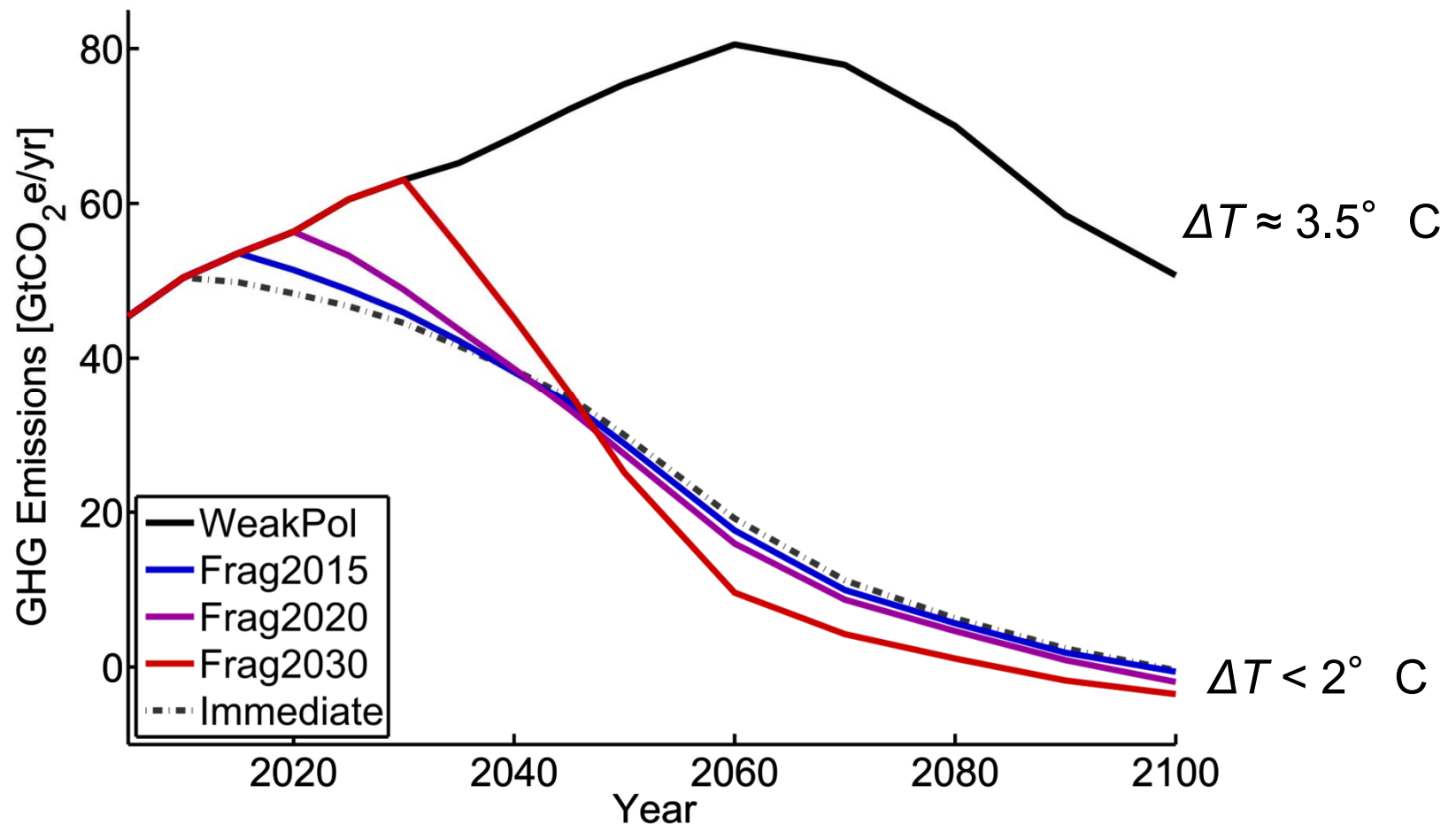


**Klimaschutzkosten:
1-2% des globalen BSP**

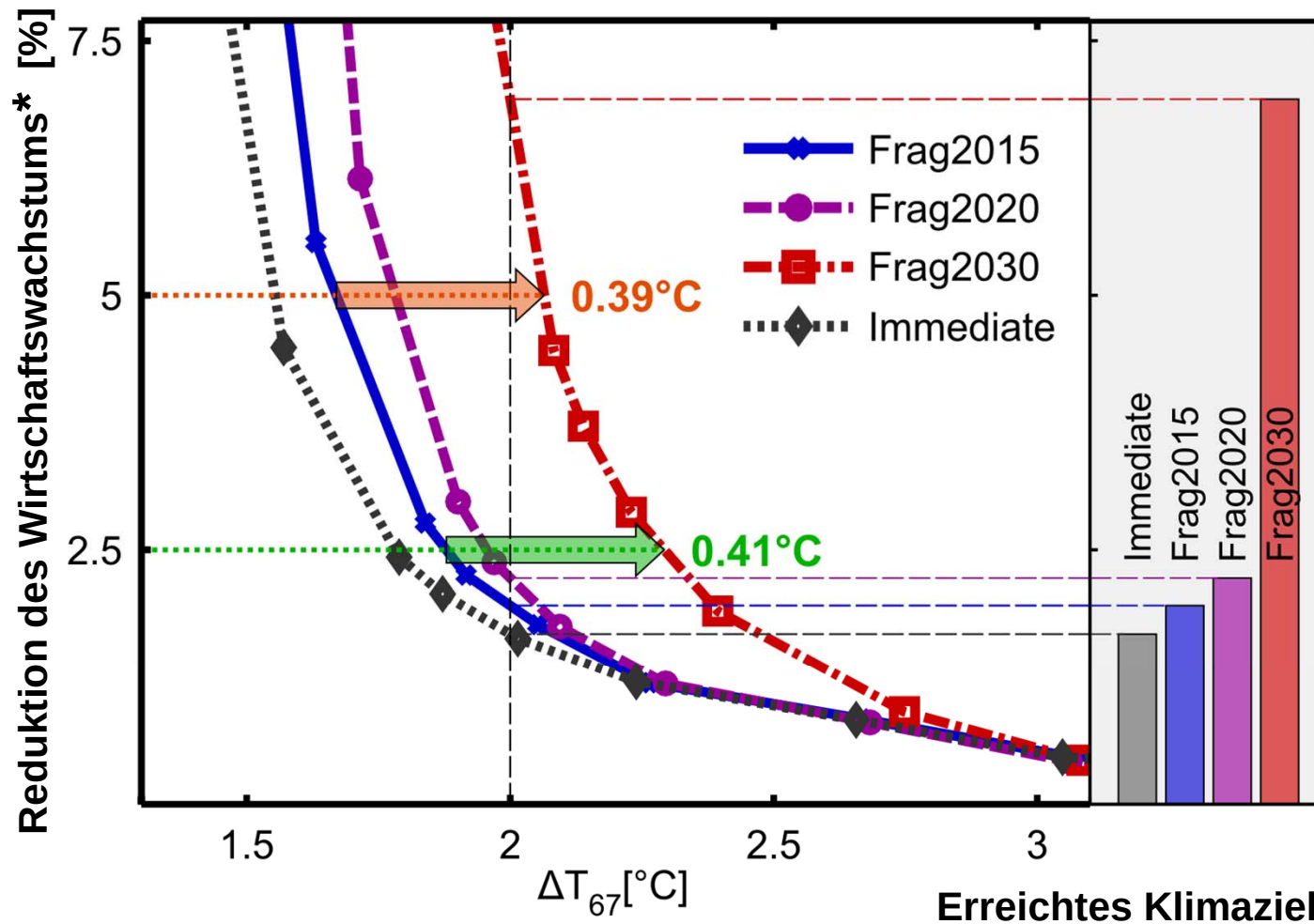
Der Zusammenhang zwischen Klimazielen und den Kosten des Klimaschutzes



Was passiert, wenn ein globales Klimaabkommen sich weiter verzögert?

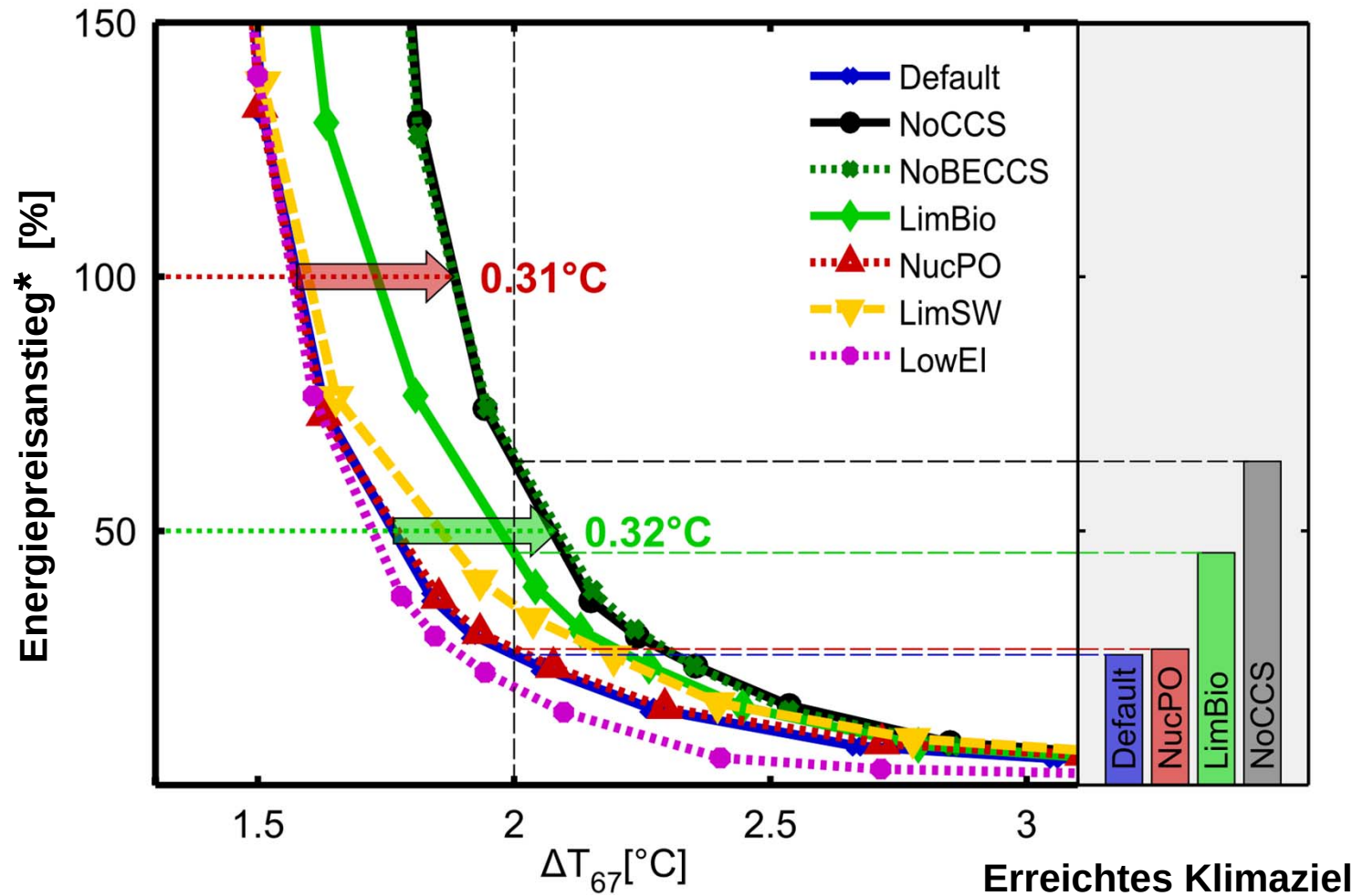


Verzögerte Klimapolitik und kurzfristige Klimaschutzkosten



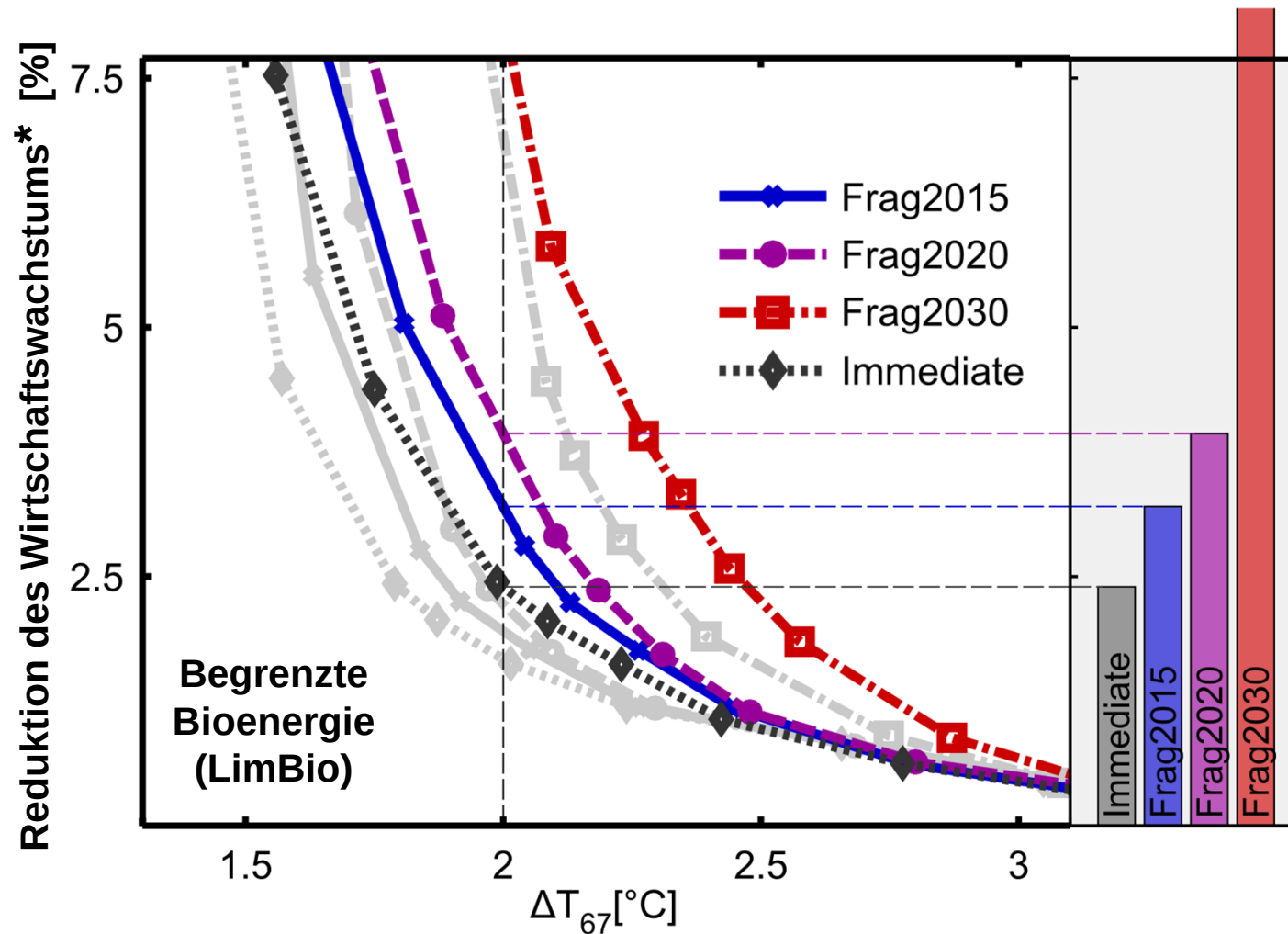
*Reduktion des Wirtschaftswachstums während der ersten 10 Jahre nach Einführung des globalen Klimaregimes [%]

Der Einfluss der Technologieauswahl auf Energiepreise



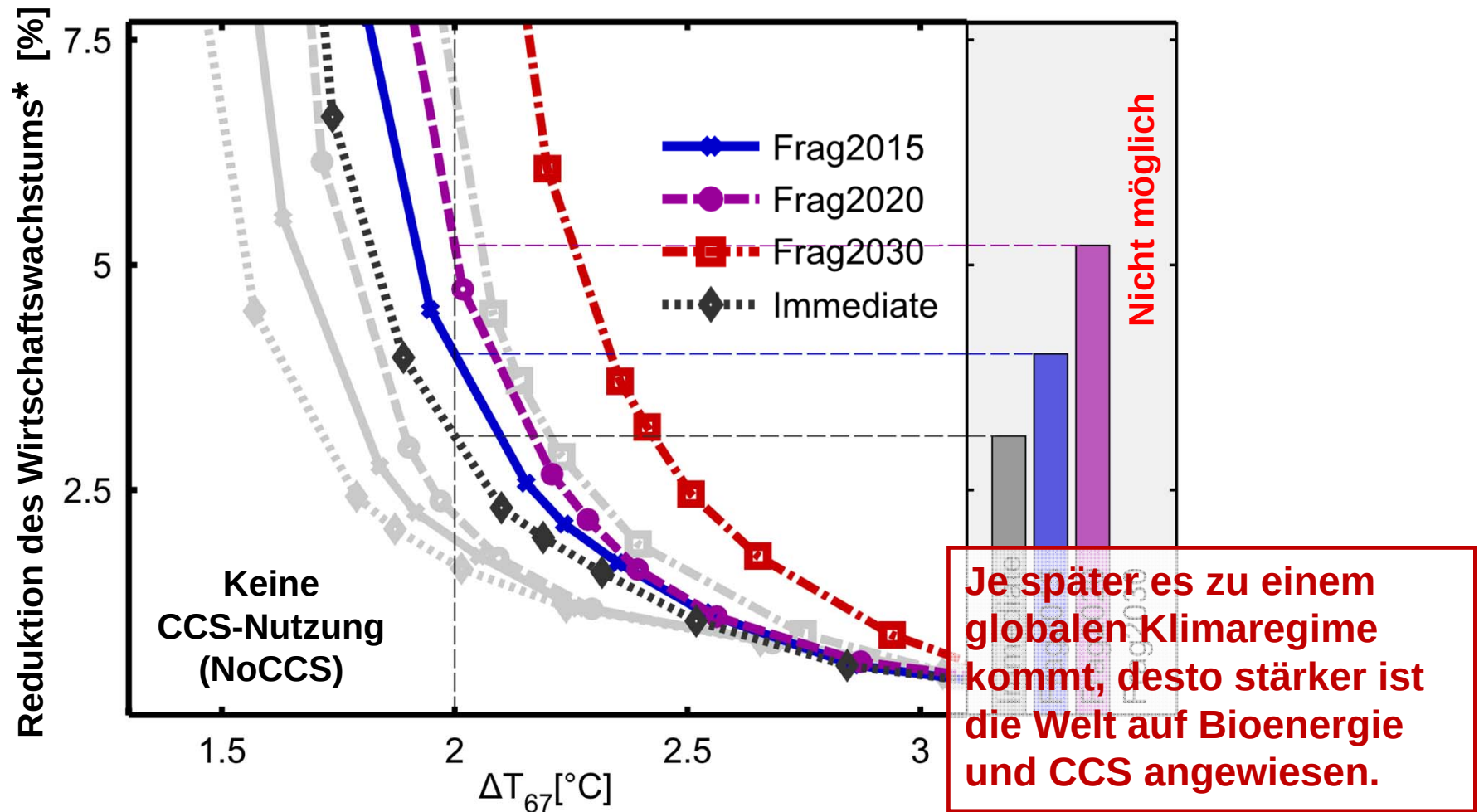
*Politikbedingter Anstieg des globalen Energiepreisniveaus innerhalb der ersten 10 Jahre nach Einführung des Klimaregimes [%]

Zusammenwirken von Technologieauswahl und Klimapolitik



*Reduktion des Wirtschaftswachstums während der ersten 10 Jahre nach Einführung des globalen Klimaregimes [%]

Zusammenwirken von Technologieauswahl und Klimapolitik

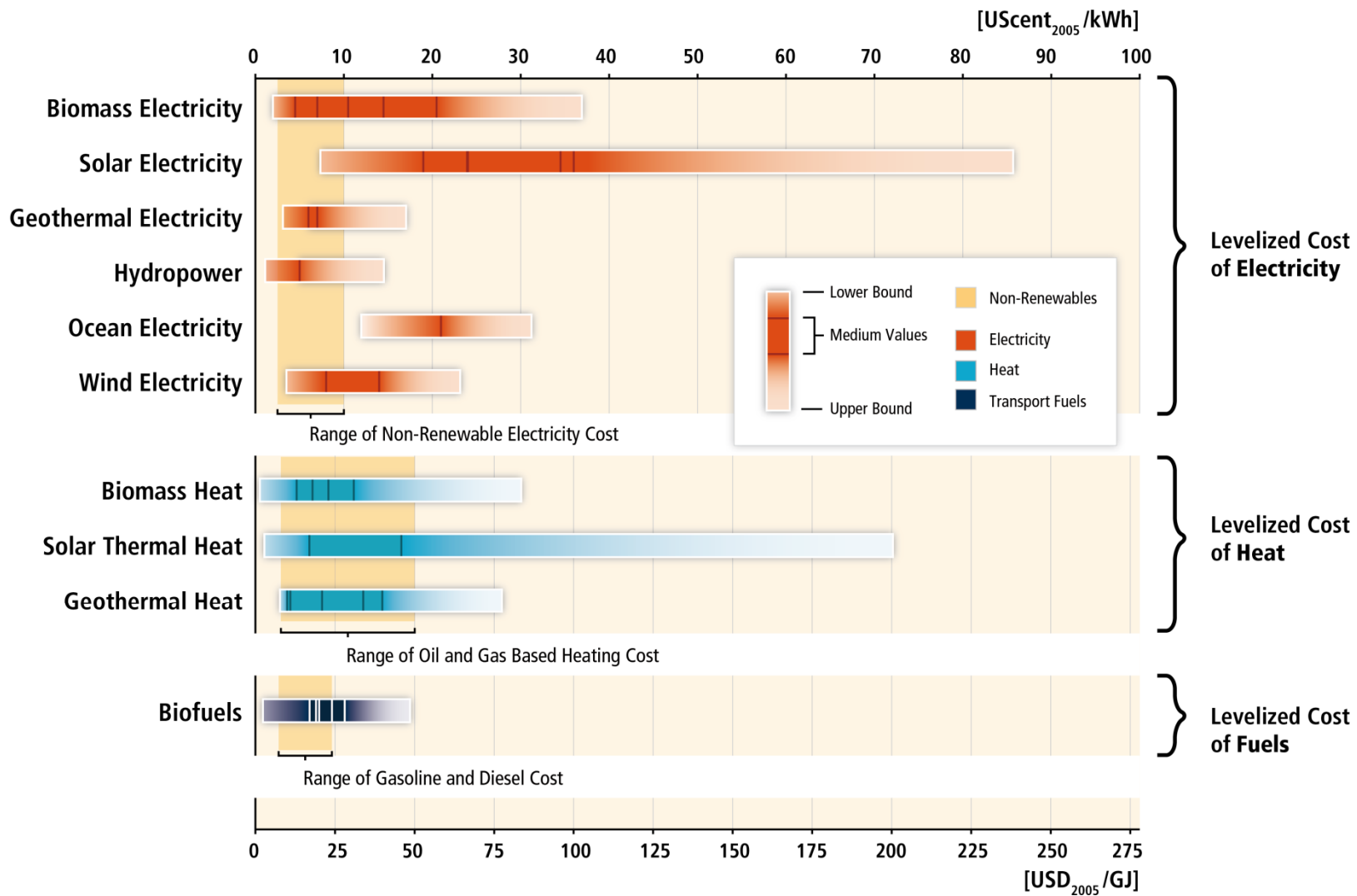


*Reduktion des Wirtschaftswachstums während der ersten 10 Jahre nach Einführung des globalen Klimaregimes [%]

Gliederung

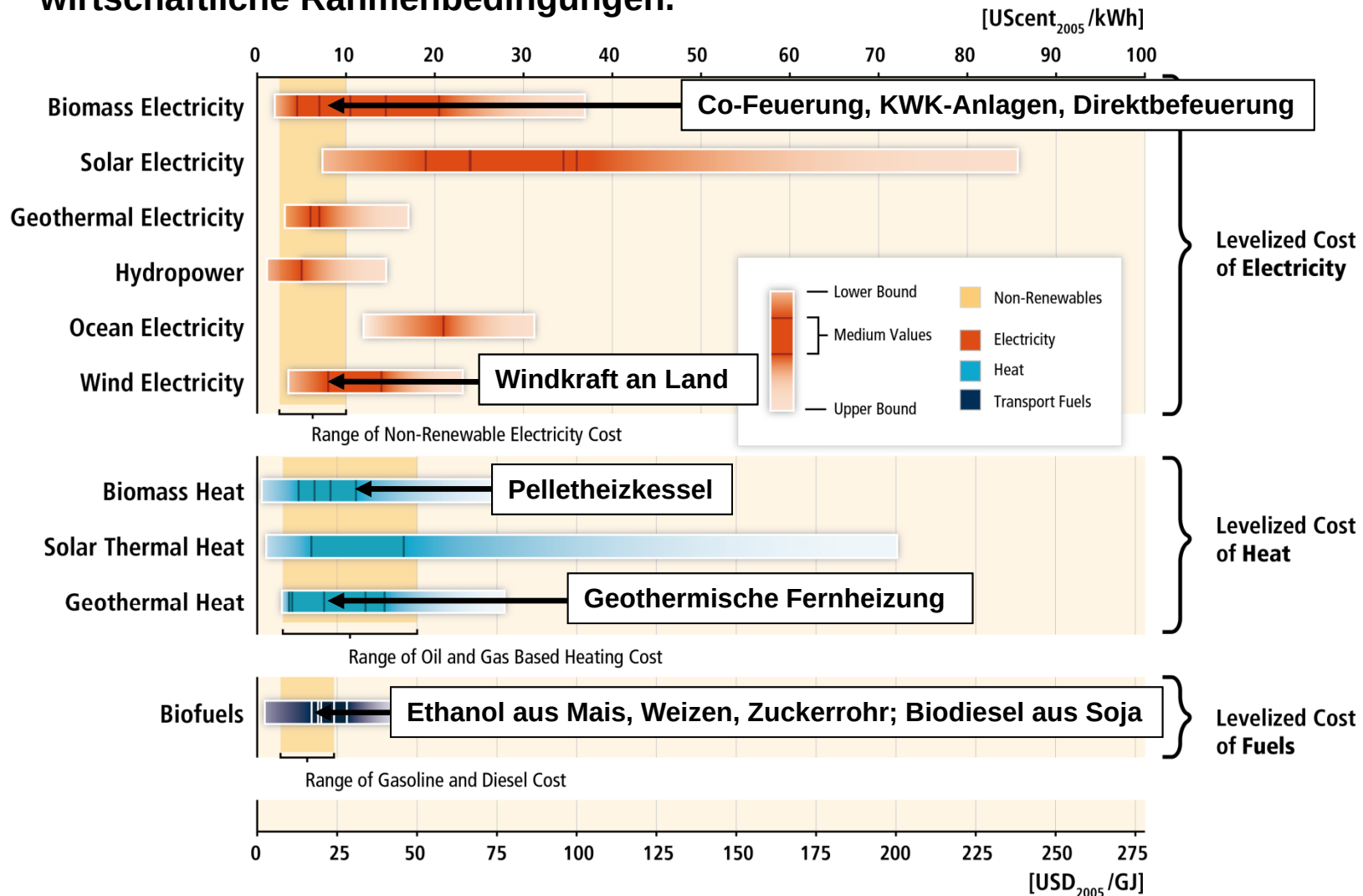
1. Gibt es überhaupt ein „Klimaproblem“?
2. Die Atmosphäre als globale Allmende
- 3. Die „Energiewende“ in europäischer und internationaler Perspektive**
4. Was kann getan werden, auch wenn ein internationales Klimaabkommen noch in weiter Ferne liegt?

Die Kosten der Erneuerbaren sind meist noch höher als die der Nicht-Erneuerbaren, aber...



...manche EE-Technologien sind bereits wettbewerbsfähig

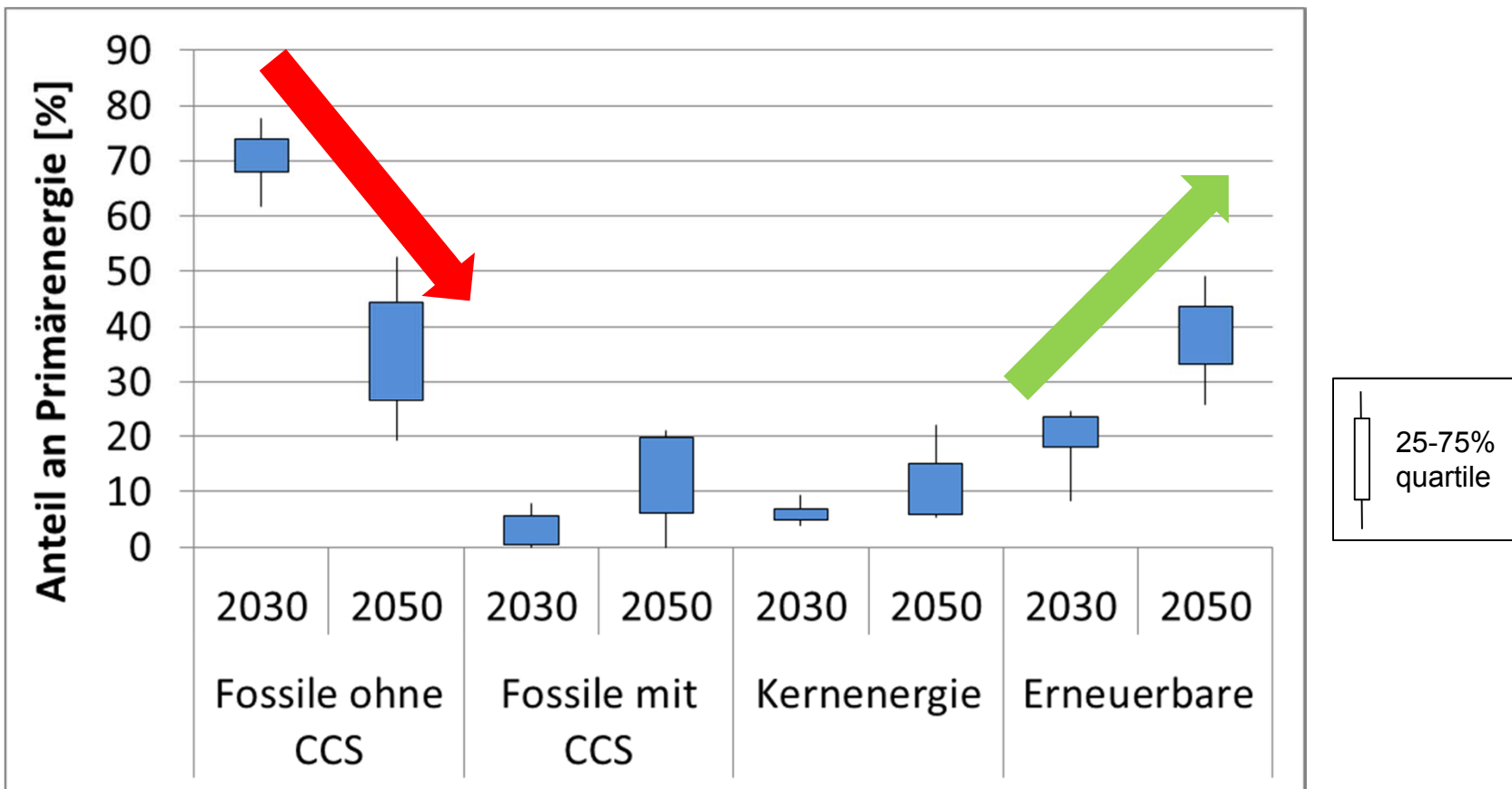
Der linke Rand der Kostenbandbreite repräsentiert günstige geographische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.



Die aufgeführten Beispiele sollten nicht als allgemein gültige Rangordnung von Technologien bewertet werden, da die tatsächlichen 25 Erzeugungskosten höchst kontext-spezifisch sind.

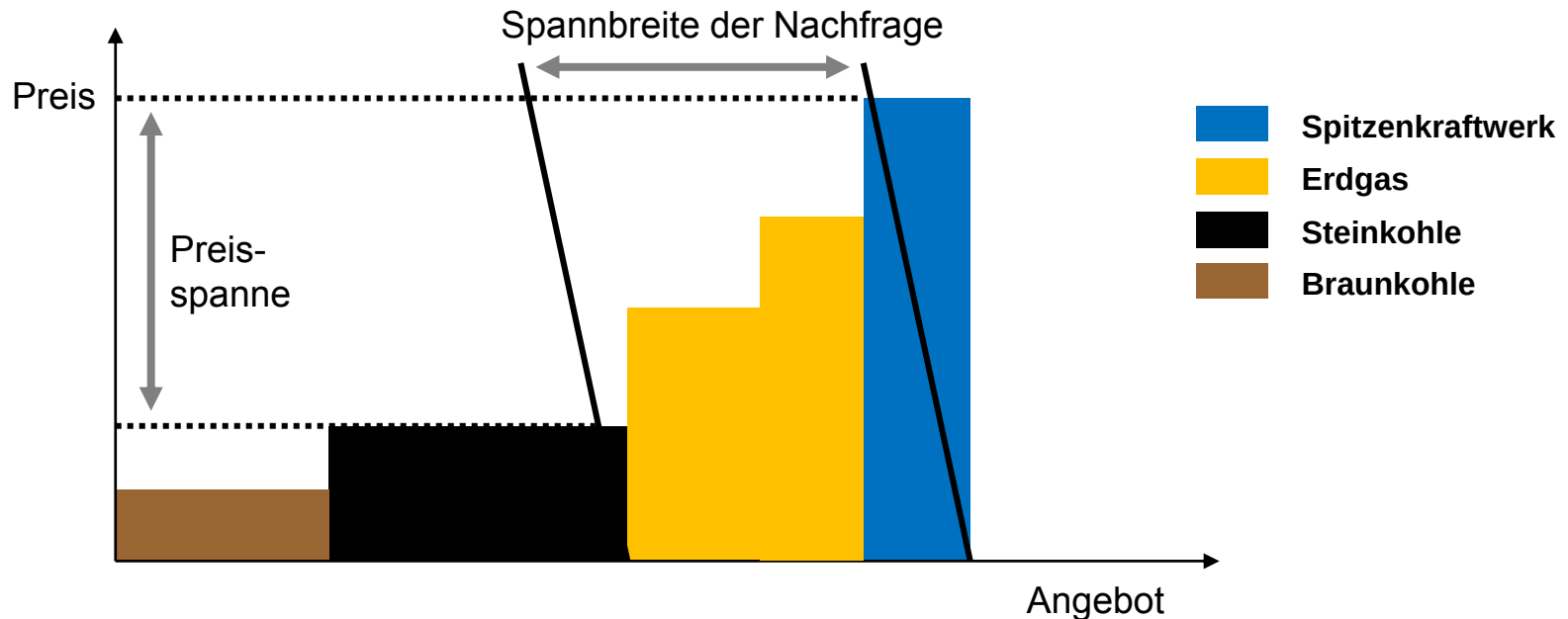
Europa: steigende Bedeutung der Erneuerbaren Energien

Modellvergleich zur 'EU Energy Roadmap' mit 12 Modellen; 80% THG-Minderung



Knopf et al. 2013; EMF28 Modellvergleich

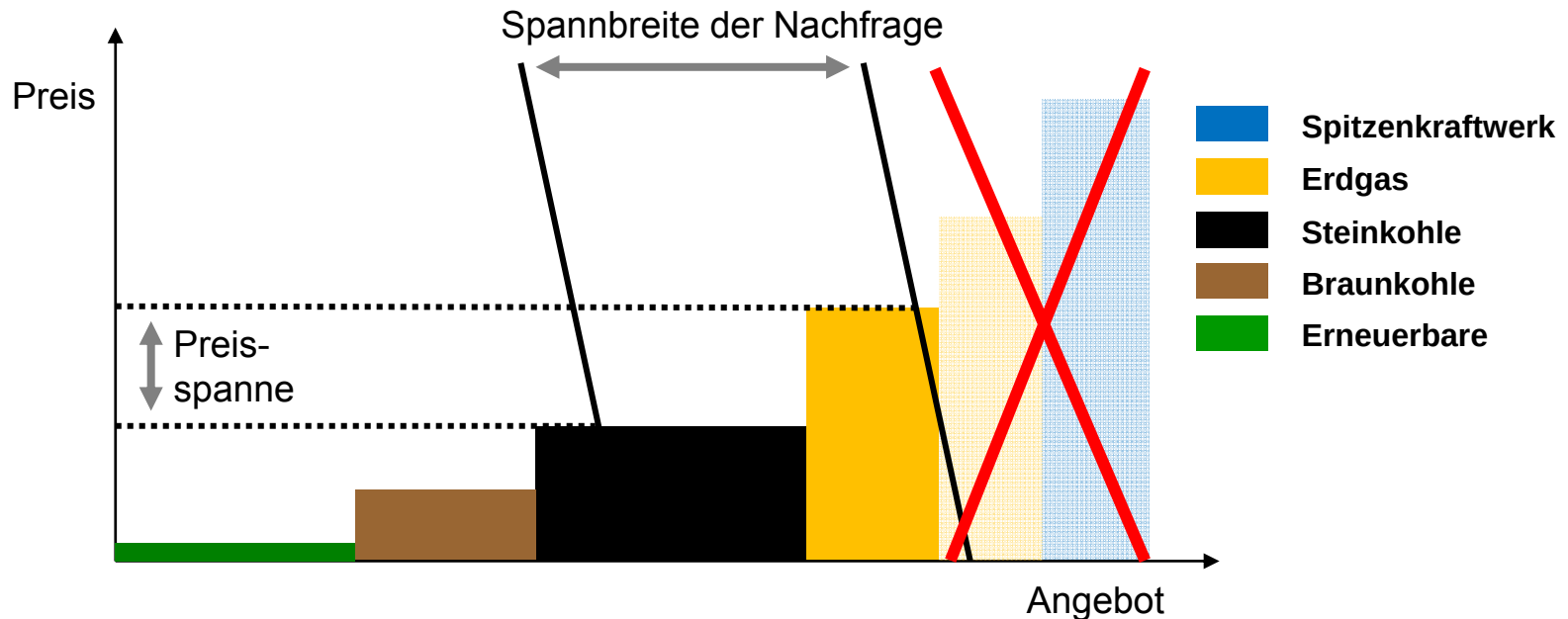
Warum ein CO₂-Preis für die Energiewende unverzichtbar ist



Altes System: Angebot konventionell; Nachfrage fluktuierend

- Preis wird durch Grenzkraftwerk bestimmt, meistens Gaskraftwerk
- mittlerer Preis entspricht in etwa den Grenzkosten des Gaskraftwerks
- große Preisspanne aufgrund der Variation bei der Nachfrage

Veränderungen auf dem Strommarkt



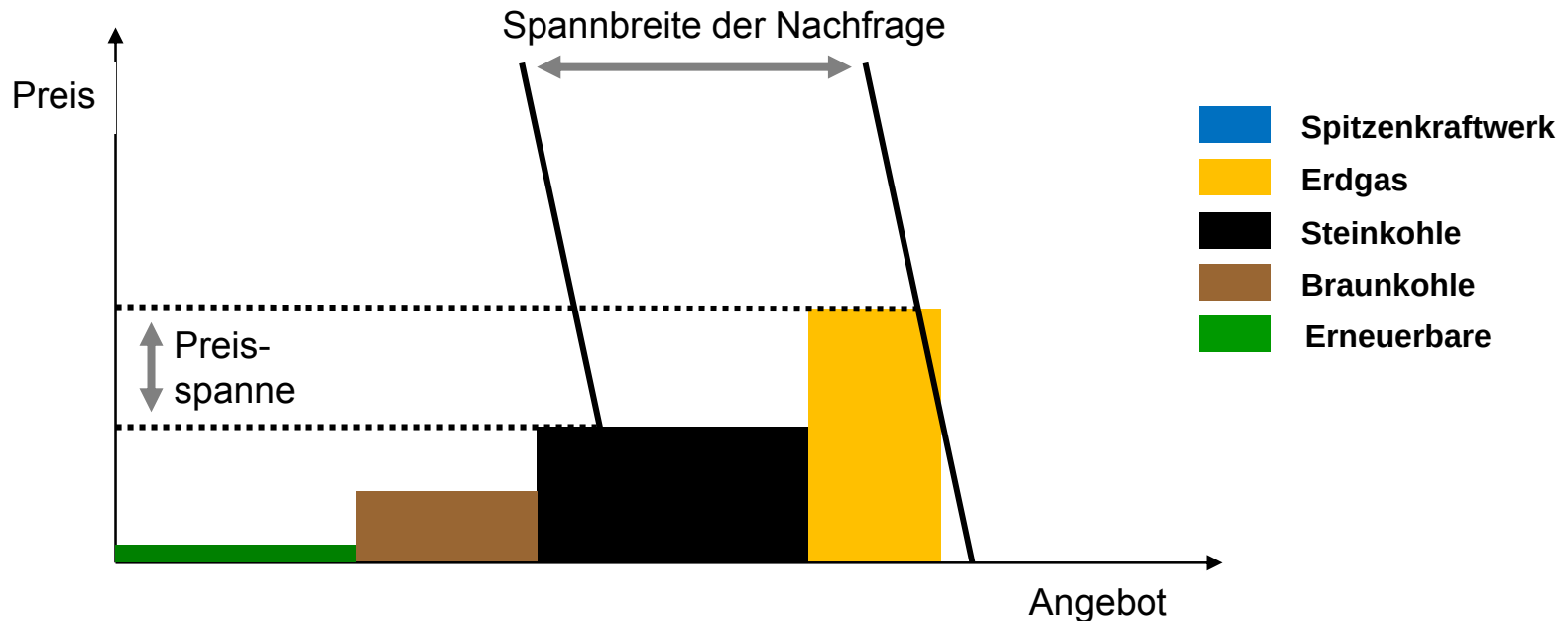
Neues System: Erneuerbare kommen mit Grenzkosten von null in den Markt

→ Spitzenkraftwerke und weniger effiziente Gaskraftwerke werden nicht mehr gebraucht → Anlagen werden stillgelegt

→ niedriger mittlerer Preis reduziert den Anreiz für Neuinvestitionen

→ niedrige Preisspanne reduziert den Anreiz für Speichertechnologien

Kohle wird wieder rentabel



Fluktuationen sind bedeutend bei hohem Anteil der Erneuerbaren

- "Linksverschiebung" des konventionellen Angebots, wenn das Angebot der Erneuerbaren niedrig ist
- nicht genügend Angebot, wenn gleichzeitig die Nachfrage hoch ist
- Verlässlichkeit / Versorgungssicherheit ist gefährdet

Der optimale Anteil variabler Erneuerbarer Energien

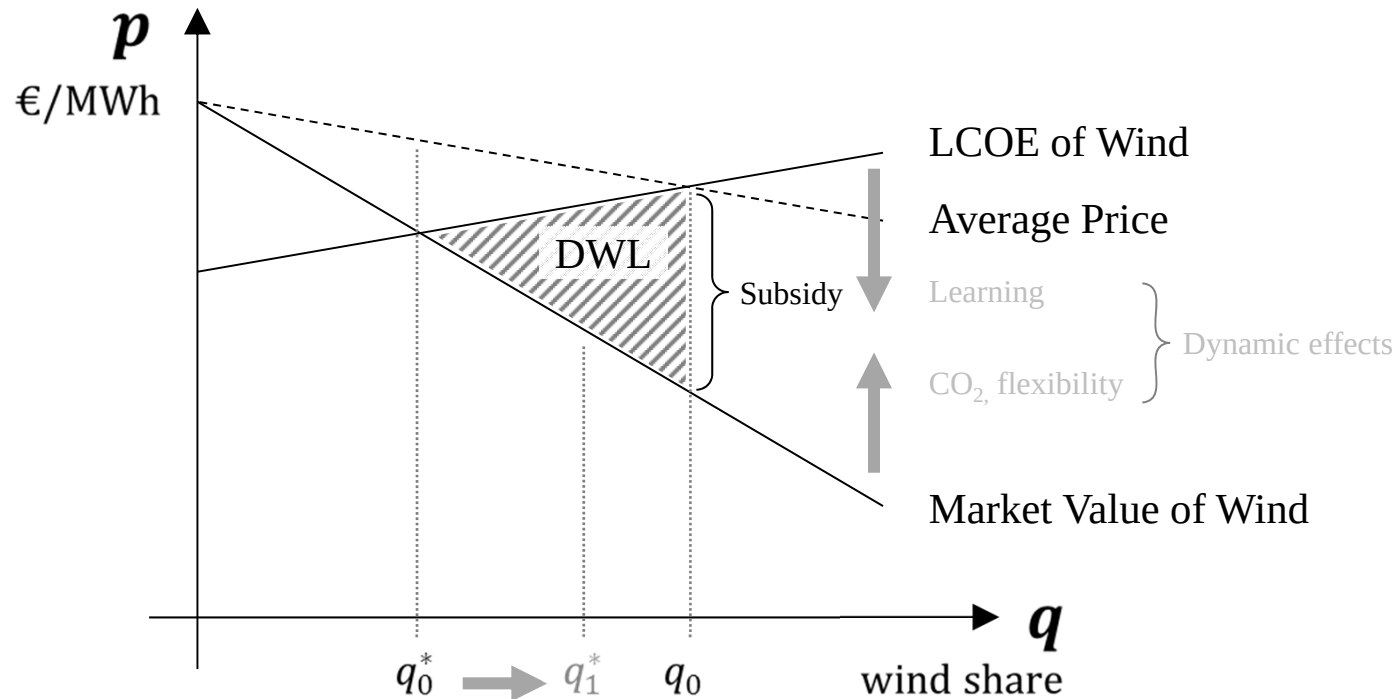


Figure 4: Static partial equilibrium of the electricity market. The optimal share of wind power is given by the intersection of the market value of wind power (marginal benefits) and its levelized electricity costs (long-term marginal costs). The LEC curve can be upward-sloping because of limited land or downward-sloping because of endogenous learning. The market value curve is always downward-sloping. Installing more wind power than optimal, for example q_0 , leads to dead weight losses (DWL). Dynamic effects (grey) such as technological learning and price shocks can reduce marginal costs and benefits, shifting the optimal wind share q^* .

Die Kosten der Variabilität

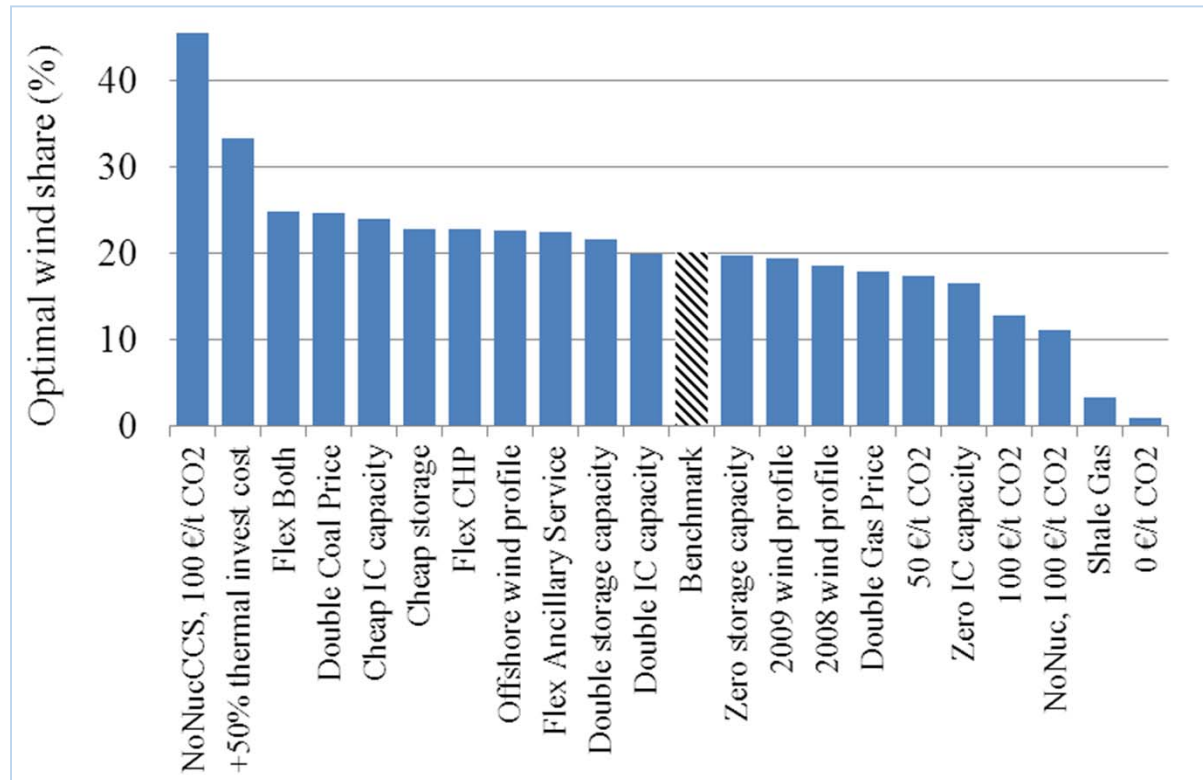


Figure 20: Comparing all sensitivity runs for 30% cost reductions. 16 out of 20 runs are in the range of 16% - 25% optimal share.

Welche Steuerungswirkung hat der CO₂-Preis?

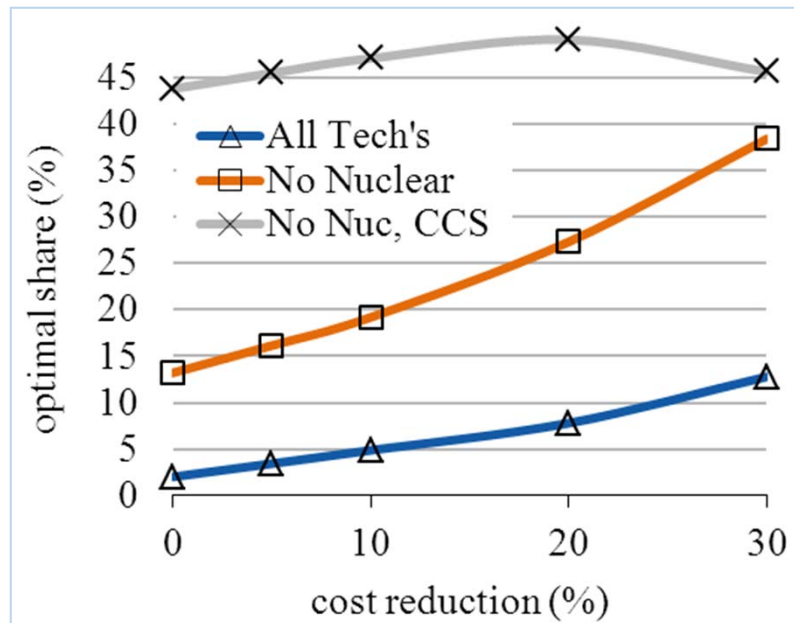


Figure 15: Optimal wind share under 100 €/tCO₂ and different technology assumptions. Excluding low-carbon alternatives leads to dramatically higher shares of wind (and solar) power. The top line decreases because solar power investments are triggered. The combined VRE share keeps rising with cost reductions.

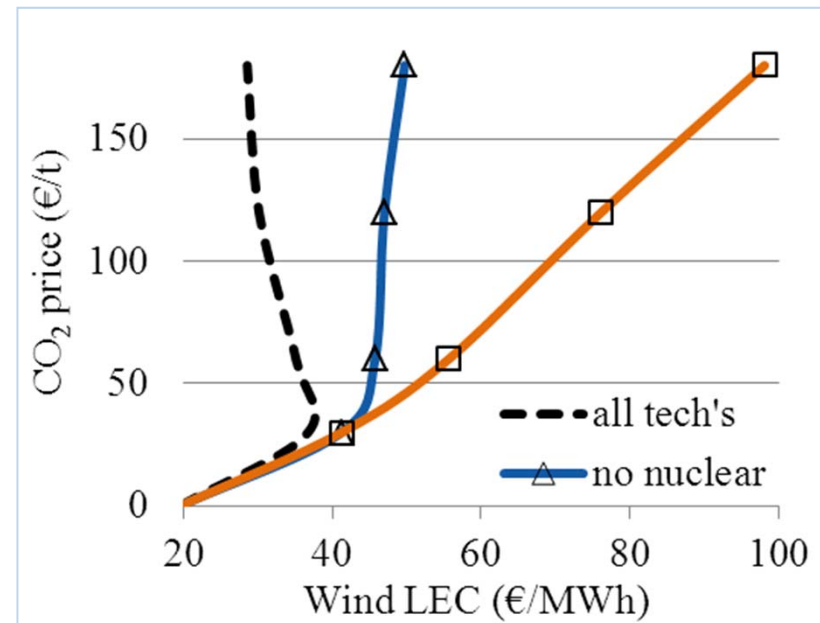
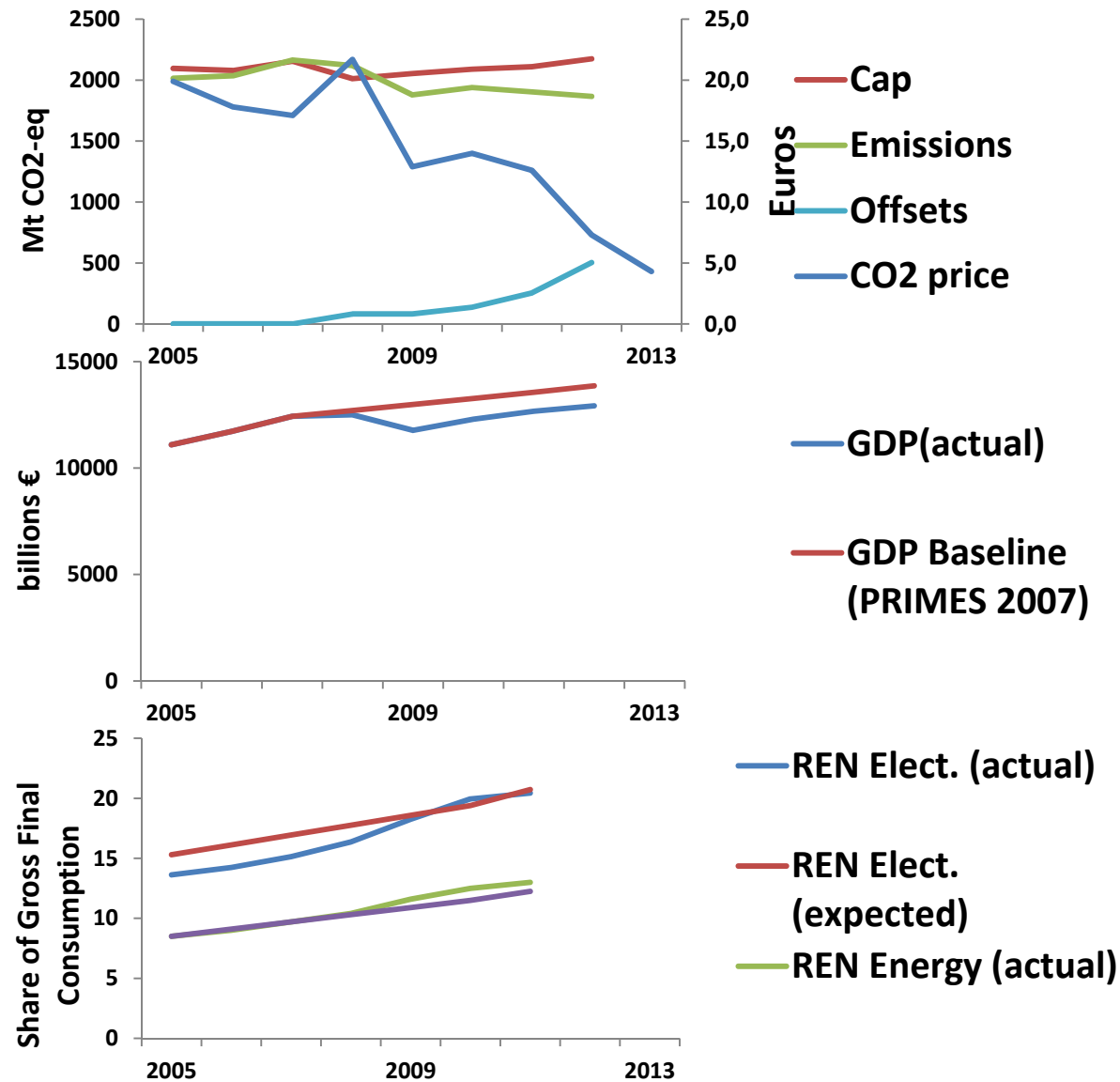


Figure 16: Contour plot of the 40% wind share. The lines indicate which LEC / CO₂ price combination would be needed to achieve 40% wind penetration without wind subsidies. Above/left of the lines wind penetration is above 40%, below/right of the lines it is below 40%. Without restrictions on technologies, wind LEC need to fall below 40 €/MWh to trigger 40% penetration, no matter what the CO₂ price is. The investment cost for nuclear is 4000 €/kW.

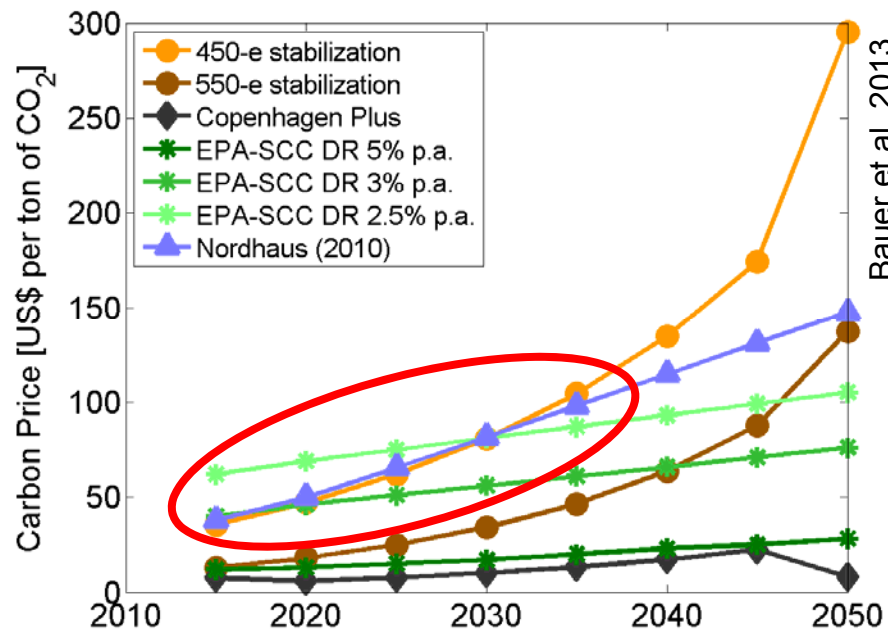
Was ist falsch am EU ETS?



Gliederung

1. Gibt es überhaupt ein „Klimaproblem“?
2. Die Atmosphäre als globale Allmende
3. Die „Energiewende“ in europäischer und internationaler Perspektive
- 4. Was kann getan werden, auch wenn ein internationales Klimaabkommen noch in weiter Ferne liegt?**

Wie hoch sind CO₂-Preise & soziale Kosten von Kohlenstoff?



'Kopenhagen Plus' ist die Fortführung freiwilliger Minderungsverpflichtungen ('non-binding pledges') (ReMIND)

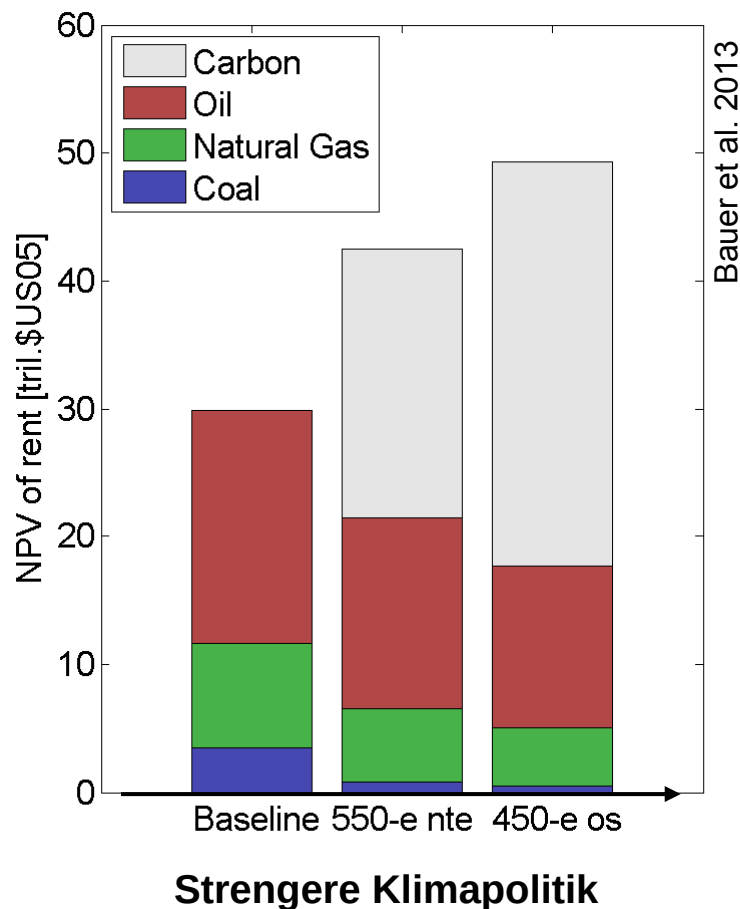
EPA berechnet die sozialen Kosten für Kohlenstoff für Regulierung (Clean Air Act)

Nordhaus berechnet CO₂-Preise mit Kosten-Nutzen-Analyse

Zentrale Ergebnisse

- Nordhaus und EPA starten auf hohem Niveau, nehmen aber nur linear zu
- Stabilisierungspreise starten relativ niedrig, aber nehmen exponentiell zu
- einigten wir uns auf einen Konsens, wäre die **Bandbreite viel geringer**

Knappheitsrente für fossile Brennstoffe und Kohlenstoff



- Kohlerente ist gering, Ölerente hoch

- Fossile Renten nehmen zu, wenn Klimaziele strenger werden

Kohle

- Rente verschwindet fast gänzlich
- Reserven bleiben teilweise im Boden

Öl

- Rente sinkt, aber nicht signifikant
- Ölkonsum übersteigt Reserven
- nur Ressourcen bleiben teilweise im Boden

- Überkompensierung durch Klimarente

- allerdings kann die höhere Klimarente nicht den GDP-Verlust ausgleichen

Das *alte* „double dividend“-Argument

- Einführung einer CO₂-Steuer ermöglicht Senkung von Steuern auf Arbeit und Kapital
- Einführung von steuerlichem Grenzausgleich (border adjustments)
- einige Studien (z. B. Fischer/Fox 2012) berechnen einen Netto-Wohlfahrtsgewinn für diese Politik

Das Problem dieses Arguments:

- die Produktivitätszuwächse von Infrastrukturinvestitionen werden vernachlässigt
- die Herausforderung von Steuerwettbewerb zwischen Regierungen wird übergangen
- notwendige Handlungsspielräume der Nationalstaaten ausgeblendet

Die dreifache Dividende

- Finanzierung durch CO₂ hat weniger verzerrende Wirkung als die Besteuerung durch Kapital und Arbeit, wenn CO₂ der relativ fixere Produktionsfaktor ist.
- Investition in die Infrastruktur erlaubt eine hohe soziale Rendite.
- Besteuerung durch CO₂ erlaubt das Erreichen anderer wichtiger energie- und umweltpolitischer Ziele, wie z. B. Verminderung der lokalen Luftverschmutzung und Verminderung der Abhängigkeit von Ölimporten.

Die dreifache Dividende

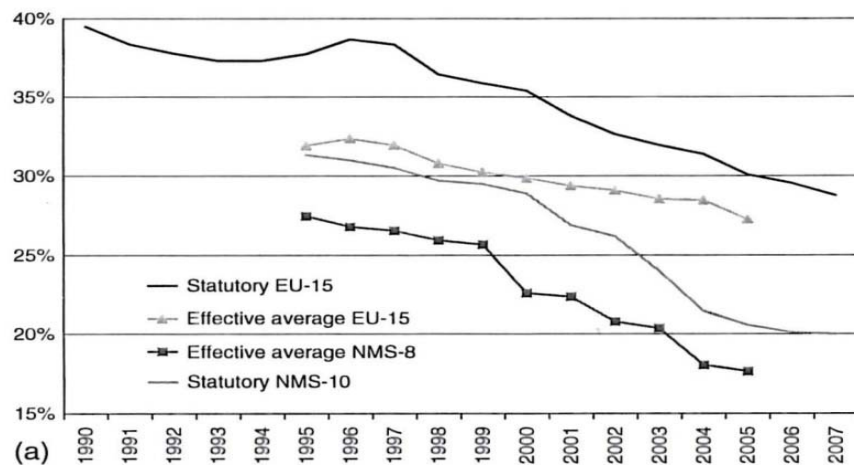
- Finanzierung durch CO₂ hat weniger verzerrende Wirkung als die Besteuerung durch Kapital und Arbeit, wenn CO₂ der relativ fixere Produktionsfaktor ist.
- Investition in die Infrastruktur erlaubt eine hohe soziale Rendite.
- Besteuerung durch CO₂ erlaubt das Erreichen anderer wichtiger energie- und umweltpolitischer Ziele, wie z. B. Verminderung der lokalen Luftverschmutzung und Verminderung der Abhängigkeit von Ölimporten.

Das Problem:

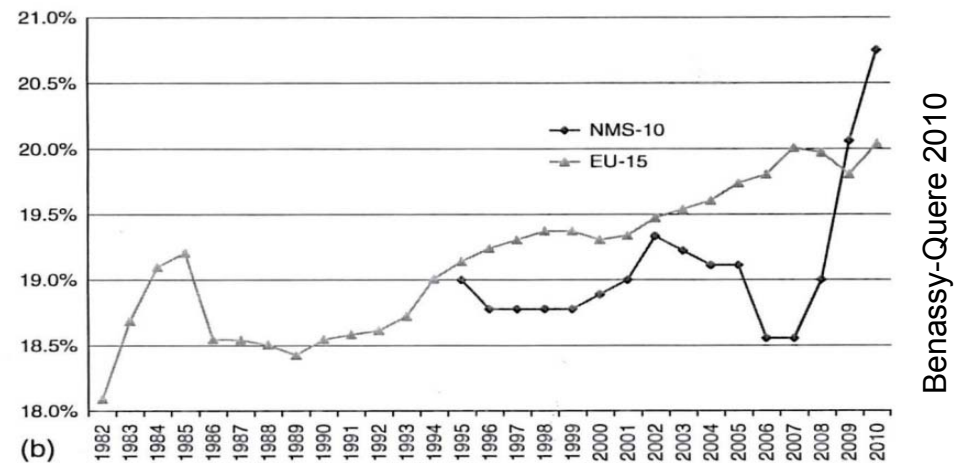
- Höhere Besteuerung von Kapital ist ineffizient, von Arbeit politisch nicht möglich und die Verlagerung von Industriestandorten und deren Emissionen eine Gefahr.
- Infrastrukturinvestitionen:
Gesellschaftlicher Nutzen ist viel höher als der individuelle Nutzen, daher die Tendenz zur Unterinvestition.

Entwicklung der Struktur der Besteuerung

Besteuerung mobiler und immobiler Produktionsfaktoren in der EU



a) Corporate tax rate



b) Standard VAT rate in the EU

→ Besteuerung der „Renten“ als Ausweg?

Öffentliche Unterinvestition in Infrastruktur?

Autobahnbau in den USA (Gramlich 1994):

- Wartungsarbeiten: **35%**
- Neubauprojekte in Städten: **15%**
- Neubauprojekte auf dem Land: (low)

‘Return on “ordinary”
investments’ in den USA
(1926-2000): **8.8 %**

Positive Korrelation zwischen Wachstum und Infrastrukturbestand (Calderon and Serven 2004):

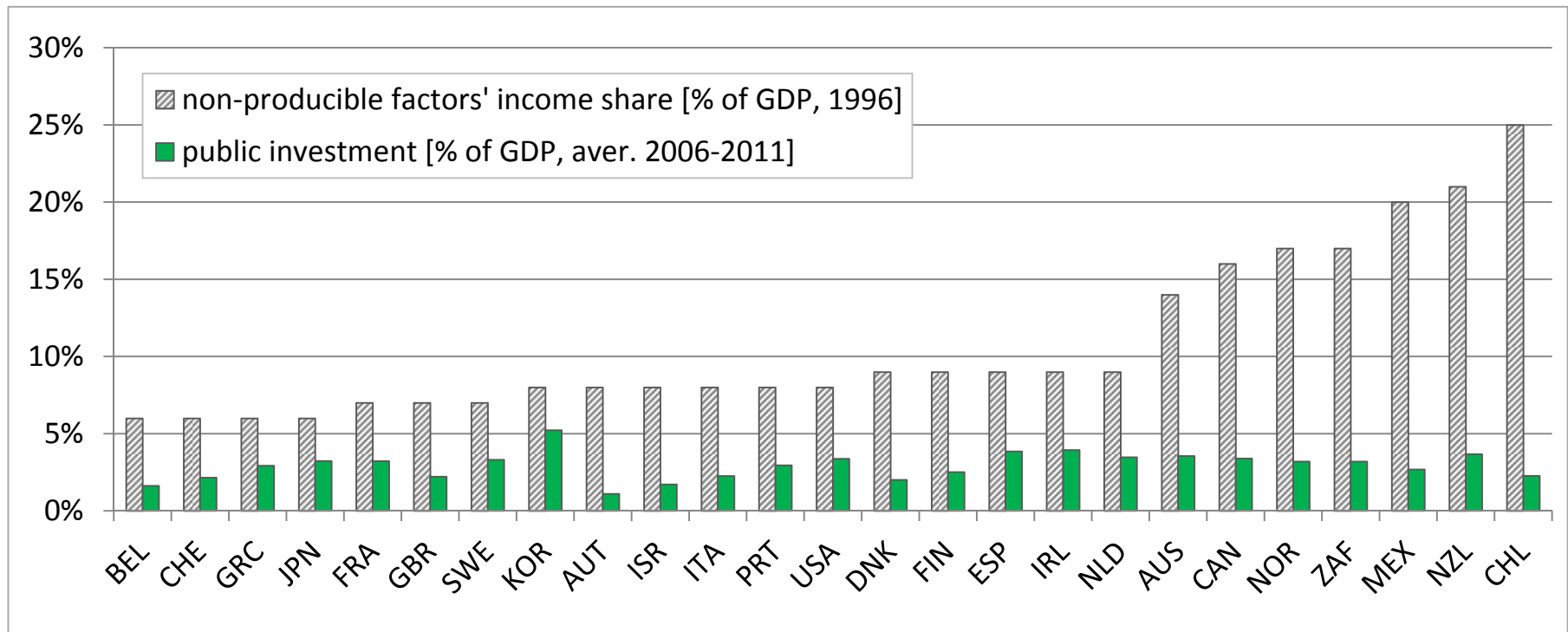
- 0.15 für Telefone
- 0.13 für Stromerzeugungskapazität
- 0.21 für Straßenlänge

Die Lösung

Besteuerung von CO₂ ist die bevorzugte Alternative, um

- Infrastrukturprojekte zu finanzieren (selbst wenn Klimaschutz keine politischen Mehrheiten hätte), weil
- hohe ‚*social return on investment*‘ Investitionen in Infrastruktur wachstumsfördernd sind
- Verlagerung von Industriestandorten und Investitionen durch Besteuerung fixer Produktionsfaktoren auch bei hoher Kapitalmobilität gebändigt wird.

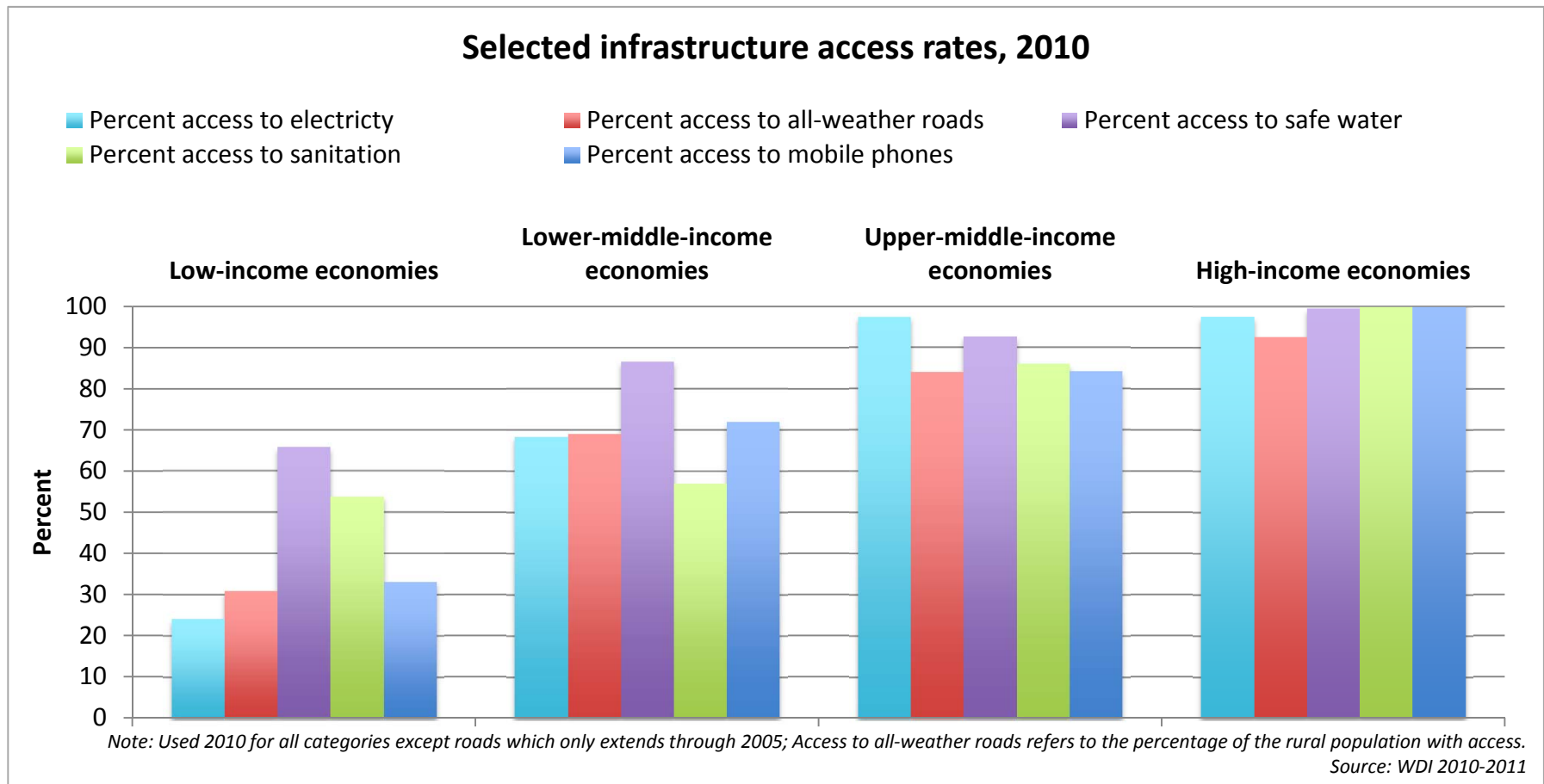
Vergleich zwischen Ressourcen- bzw. Landrente und öffentlichen Investitionen



Data sources: (1) Non-producible factors' income share: Caselli and Feyrer (2007); (2) Public investment: OECD (2013); ISO3 country codes.

➤ **Besteuerung von Knappheitsrenten birgt das Potential, öffentliche Güter zu finanzieren!**

Zugang zur Infrastruktur...



Rothman et al. 2012

Was folgt daraus für die Klimapolitik?

- Klimapolitik führt zu einer hohen Klimarente.
- Diese überkompensiert den Verlust der Ressourcenrente auf fossile Rohstoffe.
- Klimarente ermöglicht (internationale) Umverteilung und/oder öffentliche Investitionen.
- Entwicklungsländer könnten Infrastruktur und andere wachstumsfördernde Investitionen finanzieren (e. g. Bildung, Gesundheit, Zugang zu Energiedienstleistungen...).
- Rentenbesteuerung ist besonders sinnvoll für Länder, die sich im Steuerwettbewerb befinden.
- Es gibt außerdem positive Synergien zwischen Minderung von CO₂-Emissionen und anderen Politikzielen, wie z. B. Luftqualität und Energiesicherheit.

Vielen Dank!

Ringvorlesung Universität Köln

Köln, 21. Oktober 2013

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer

